АКАДЕМИЯ НАУК СССР

ЗООЛОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

ТОМ XXX, ВЫП. 3

ИЗДАТЕЛЬСТВО АКАДЕМИИ НАУК СССР
МОСКВА ☆ 1951

ЗООЛОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

ОСНОВАН АКАД. А. Н. СЕВЕРЦОВЫМ

1951

ТОМ XXX май — июнь ВЫПУСК 3

Адрес редакции:

Москва, 9, ул. Герцена, 6, Биолого-почвенный институт Московского ордена Ленина государственного университета им. М. В. Ломоносова, Редакция Зоологического журнала

ЗООЛОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

ТОМ XXX 1951 ВЫП. 3

К ВОПРОСУ О ХАРАКТЕРЕ ВРЕДНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ МАЛОГО СУСЛИКА И НЕКОТОРЫХ ДРУГИХ ГРЫЗУНОВ В ПОСАДКАХ ДУБА СТАЛИНГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ

Н. В. БАШЕНИНА

Биолого-почвенный научно-исследовательский институт Московского государственного университета им. М. В. Ломоносова

Наблюдения над вредной деятельностью грызунов в лесных полосах Сталинградской области проводились нами в 1949 и 1950 гг. Опубликование результатов первых двух лет работы, несмотря на короткий срок наблюдений, представляет интерес и будет практически полезно, поскольку на молодых 1—2-годичных лесных посадках сформировалась своя группа грызунов-вредителей, борьба с которыми имеет некоторые специфические черты.

В 1949 г. трасса Камышин — Сталинград еще только подготовлялась, и мы имели возможность обследовать однолетние посадки дуба полосами только на Камышинской селекционной станции, где было пять полос (размером 700—1000 м $\times$ 30 м) с различными покровными культурами. Сплошной учет был проведен на площади в 4,5 га (на двух полосах). Посадки дуба и других лиственных пород в низинах и на склонах оврагов (без покровных культур) были обследованы в лесхозе Балберочном и Камышинском лесном питомнике.

В 1950 г. были обследованы: посадки Камышинской селекционной станции; опытные посадки МГУ и госполоса на 9-м участке Сталинградского зеленого кольца и на 55-м разъезде железной дороги Сталинград — Новороссийск; Тингутинское лесничество.

Во всех указанных пунктах общая площадь сплошного учета, проведенного в два срока, составила: на одногодичных посадках — 24 га, на двухлетних — 6 га, на прилегающих к полосам пашнях — 44,5 га и на целине — 7 га. Все учеты проведены мной совместно с А. Н. Солдатовой; объем их сравнительно невелик, однако позволяет сделать некоторые выводы.

За весь период в исследованных районах найдены следующие виды грызунов: малый суслик (Citellus pygmaeus Pall.); тушканчики большой (Allactaga jaculus Pall.) и малый (Al. elater Licht.), последний только в южной части обследованного района; земляной зайчик (Alactagulus acontion Pall.) и емуранчик (Scirtopoda telum Licht.); степная мышовка (Sicista subtilis Pall.); лесная соня (Dyromys nitedula Pall.); обыкновенный хомяк (Cricetus cricetus L.), серый хомячок (Cricetulus migratorius Pall.); в Быковских полосах эверсманов хомячок (Allocricetulus eversmanni Br.); мыши — лесная, желтогорлая, полевая (Apodemus sylvaticus L., Ap. flavicollis Melch., Ap. agrarius Pall.) и домовая (Mus musculus L.); степная пеструшка (Lagurus lagurus Pall.); обыкновенная полевка (Microtus arvalis Pall.); рыжая полевка (Clethrionomys glareolus Schreb.) — только в глубоких оврагах северной части трассы (Башенина [1]); слепушонка (Ellobius talpinus Pall.); слепец (Spalax microphthalmus Gueld.) — особенно многочислен в Тингутинском лесничестве; водяная крыса (Arvicola terrestris L.) — обычна в пойме Волги во всех водоемах с хорошей растительностью, но вблизи трассы подходящих для нее мест нет.

Почти каждый из перечисленных видов был встречен в лесных насаждениях того или иного возраста. При грубом разделении по принципу отношения к лесу можно наметить следующие группы:

1) Виды, наиболее многочисленные в байрачных дубравах, заселившие питомники с разнообразным составом древесных пород и переходящие в прилегающие к таким резерватам взрослые густые полосы с плодоносящими деревьями и хорошим кустарниковым ярусом: лесная соня и желтогорлая мышь. Лесная мышь, отличающаяся большей эвритопностью, встречается, кроме того, в пойменных лесах, молодых посадках и даже в небольших кустарниковых островках. Минимальный возраст лесной полосы, в которой встречена эта мышь, был 11 лет. Полевая мышь в сильно засушливые годы должна быть отнесена в эту же группу, причем, видимо, она представляет в ней элемент, наиболее требовательный к условиям влажности. После ряда влажных лет распространение ее, вероятно, будет значительно шире.

2) Виды, встречающиеся в байрачных и пойменных лесах, в питомниках, а также в полосах любого возраста, и заселяющие межполосные поля: хомяк, обыкновенная полевка и домовая мышь. В деталях распределение их, конечно, отличается. В период засухи наиболее широко был распространен хомяк, тогда как обыкновенная полевка сохранялась лишь в густых лесных насаждениях и облесенных оврагах.



Рис. 1. Нора малого суслика под кустом лоха в 15-летней полосе. (Фото Д. М. Вяжлинского)

3) К видам, не встречающимся в глубине байрачных и пойменных лесов, но поселяющимся в разреженных насаждениях, садах, а также заселяющим полосы любого возраста и межполосные поля, относятся хомячки. Однако во взрослых густых полосах, где они находят для себя обильный корм, они предпочитают устраивать норы на опушках или открытых участках.

4) К видам, заселяющим в лесных насаждениях только открытые участки, а также молодые посадки, окраины взрослых полос и межполосные поля, относятся слепушонка, предпочитающая участки с густой травой и суслик, сохраняющийся по остепненным участкам. В меньшей степени сюда можно отнести пеструшку, избегающую даже полян во взрослых насаждениях, но зато остающуюся в полосах до 10—11-летнего возраста. Норы суслика с выводками были найдены в центре трехлетней посадки акации, ясеня, лоха (в Тингуте), в пустых промежутках 10-, 11- и 15-летних полос и на окраинах густых 15-летних полос под защитой колючих кустов лоха, у самого комля (в Камышине) (рис. 1).

5) К видам, заселяющим только межполосные поля и совсем молодые посадки, относятся тушканчики. Видимо, чаще всего тушканчики только посещают посадки и делают на них временные норы. Большой тушканчик и емуранчик встречались на посадках 1—3-летнего возраста. Поселения емуранчика встречались у самого леса и даже на вдающихся в него травянистых участках.

В 1950 г. продолжалась депрессия численности большинства мелких

грызунов. Обыкновенная полевка и домовая мышь исчезли даже в лесных полосах Камышинского питомника, единичные полевки сохранились лишь в оврагах с густыми зарослями (рис. 2). У лесных видов мышей минимум наступил также только в 1950 г.; число их, судя по учетам в «Сестренках» (рис. 2), заметно уменьшилось не только в питомнике, но и в байрачных лесах. Полевая мышь совсем не была встречена, даже в тех местах, где попадалась в прошлом году. Очень сильно сократилось количество слепушонки. В степи поселения ее стали единичны, на культурных землях она сохранилась главным образом на посевах многолетних трав и в старых канавах вдоль дорог.

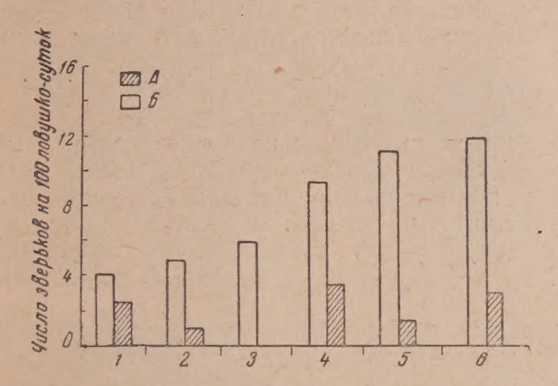


Рис. 2. Изменения численности мелких грызунов в Камышинском лесном питомнике и лесничестве «Сестренки» (по учетам ловушками)

А — 1950 г., *Б* — 1949 г. *1* — полосы питомника, *2* — дальние полосы, *3* — сплошные лиственные насаждения, *4* — облесенные овраги, *5* — межполосные поля, *6* — лесная дача «Сестренки»

Основную причину этого нужно видеть в косвенном влиянии засухи.

У степной пеструшки минимум был в 1949 г., а в 1950 г., даже по июньским учетам, наблюдалось увеличение, хотя и небольшое. В табл. 1 приводим сравнительные данные плотности пеструшек на одних и тех же полях. По средним данным для всех учетов 1950 г. (значительно превышающих данные учетов 1949 г.) плотность нор пеструшки была 48,2 на 1 га. Максимальное число нор пеструшки на одном и том же поле в 1949 г. было 63,0 на 1 га, в 1950 г.—185,2.

Таблица 1

Изменения плотности нор грызунов на полях Камышинской селекционной станции

(Учеты были проведены 2—10 сентября 1949 г. и 8—16 июня 1950 г.)

С.-х. культуры	Площадь учета в га		Плотность нор на 1 га			
			суслик		пеструшка	
	1949 г.	1950 г.	1949 г.	1950 г.	1949 г.	1950 г.
Травы	8,0	2,4	57,1	150,8	23,1	80,8
Зерновые	8,8	2,5	13,5	68,0	11,3	8,0
Прочие культуры	1,0	0,8	12,0	42,5	6,0	2,5

В 1950 г., так же как и в 1949 г., наиболее многочисленны были малый суслик и серый хомячок. На целине, заселенной сусликами, среднее количество нор на 1 га изменялось с 70 до 270. На Камышинской селекционной станции в 1950 г., в период расселения молодняка, число нор сусликов на целине в среднем по всем маршрутным учетам по сравнению с 1949 г. увеличилось не на много: 270 против 255. На отдельных небольших участках с многолетними поселениями (где в 1949 г. учетов не было) плотность нор сусликов достигала 300—450 на 1 га. В то же время на полях селекционной станции увеличение числа нор было значительно (табл. 1), что, видимо, объясняется передвижением сусликов на посевы (особенно, многолетних трав) вследствие плохого состояния дикой растительности после засухи.

Вредная деятельность грызунов, во взрослых насаждениях заключающаяся в уничтожении семян и ростков, хотя и имеет большое значение для возобновления леса, но не решает судьбы ни естественной, ни искусственной посадки. Быковские лесные полосы, например, представляющие собой совершенно изолированный лесной островок в степи площадью всего 28 га, сильно заселенный грызунами, продолжают существовать, несмотря на полное отсутствие ухода в предыдущие годы. По-настоящему угрожать существованию искусственной посадки грызуны могут лишь в первые годы, уничтожая посевы семян или молодые деревца.

Поскольку условия существования на водораздельных посадках дуба в первый и второй годы мало отличаются от окружающей степи и еще меньше от пашен, эти посадки посещаются и заселяются в первую очередь степными грызунами — теми же видами, которые вредят на пахотных землях.

Известно, что желуди представляют собой один из самых питательных кормов. Среди грызунов, живущих в дубравах, нет ни одного вида, который не ел бы желудей. Совершенно естественно, что и степные грызуны очень быстро освоили этот новый корм, когда он появился в местах, обитаемых ими.

Наши выводы, сделанные в 1949 г., несмотря на короткий срок наблюдений и небольшую величину обследованной площади, в 1950 г. полностью подтвердились и оказались справедливыми для всего обследованного района. Как мы и предполагали, основным вредителем на госполосе стал наиболее многочисленный в эти годы малый суслик[1], затем тушканчики (в тем местах, где их много), хомячки, хомяки и, в меньшей степени, степные пеструшки.

Поскольку на одних и тех же участках обычно живет несколько видов грызунов, не всегда возможно с уверенностью различить следы их деятельности. Выкапывание сусликом семядолей мне пришлось наблюдать непосредственно; копки эти очень характерны. Что касается других грызунов, то принадлежность копок тому или иному виду устанавливалась приблизительно по наличию жилых нор данного грызуна в близком соседстве с копками (если рядом не было других нор) или по отлову зверьков ловушками, поставленными у «гнезд» дуба.

В следах на самом желуде видовые различия почти неуловимы, так как они зависят от величины резцов грызуна и от степени мягкости желудя. Лишь по отпечаткам резцов на краях можно установить погрызы «крупного грызуна» (суслик, хомяк, большой тушканчик) или «мелкого» (пеструшка, хомячок, мелкие тушканчики). Часто на желуде видны смешанные следы, так как мелкие грызуны охотно пользуются

---

[1] Небольшая заметка, составленная по июньским наблюдениям 1949 г. и предупреждающая о том, что основным вредителем на госполосе будет малый суслик, с которым и нужно бороться в первую очередь, послана мною в редакцию журнала «Лес и степь» в октябре 1949 г.

желудями, выкопанными сусликом. Края семядолей или выемок от зубов грызуна на свежем желуде очень охотно объедают чернотелки, которые не могут ухватить выпуклую часть желудя и оставляют на ней только слабые царапины.

Вред, причиняемый сусликом посадкам дуба, заключается главным образом в выкапывании и повреждении самих желудей. Суслик, как и другие грызуны, как правило, не трогает высохших желудей, но свежие, особенно прорастающие, ест очень охотно. Поедая желуди в кожуре, суслик оставляет довольно крупные обломки последней; этим его погрызы отличаются от погрызов хомячка и пеструшки. Даже у недавно проросших желудей, которые суслик выкапывает целиком, он обычно съедает только семядоли. Значительно реже съедается сочная часть стволика (когда он еще белый). Засохшие корешки и ростки, листочки которых быстро обсыпаются, обычно мало заметны, поэтому создается преувеличенное представление о поедании сусликом всходов. Вследствие того что семядоли долго сохраняются в земле, суслик подкапывает довольно крупные дубки — до 20—25 см высотой (рис. 3), причем либо осторожно обгрызает семядоли у растущего дубка, либо обрывает их и поедает на выбросе копки; иногда он уносит их в нору, если последняя расположена поблизости. При выкапывании семядолей или при рытье временной норы в гнезде дуба суслики иногда наносят механические повреждения дубкам с листьями, но кормовых погрызов надземной части дубка, которые можно было бы с уверенностью приписать суслику, мы не встречали, хотя и просмотрели несколько тысяч копок; повидимому, они очень редки (см. ниже табл. 2). Надземных частей дубков второго года суслики также не трогали.



Рис. 3. Копка малого суслика. На выбросе лежат семядоли, оборванные у растущего дубка. (Фото Д. М. Вяжлинского)

Расхождения наших наблюдений с данными Строгановой [7] для Заволжья, возможно, объясняются местными особенностями — большей засушливостью Заволжья. Кроме того, следует учитывать и повреждения, наносимые другими грызунами. В 1950 г. наши наблюдения начались с половины мая, тогда как данные Строгановой для того же года [2] относятся к апрелю. При этом суслики в районе ее наблюдений проснулись весной на вспаханной земле и единственной зеленой растительностью вблизи нор оказалась посадка дуба. Но даже при таких условиях повреждения сусликами надземных частей дуба, видимо, не могут иметь серьезного практического значения.

Глубина копок суслика очень различна и зависит от глубины заделки желудей. Можно найти полную серию переходов от «глубокой копки» до временной норы.

Относительно вредной деятельности тушканчиков наблюдения наши очень немногочисленны. Копки тушканчиков походят на копки сусликов, и отличить их не всегда возможно. Иногда в капканы, поставленные на посадке, днем ловятся суслики, а ночью тушканчики. В общем, судя по характеру повреждений на том участке, где тушканчики явно преоб-

---

[2] Доклад на 3-м Совещании по зоологическим проблемам полезащитного лесоразведения 21—24 февраля 1951 г. в Ленинграде.

ладали, копки их имеют более «правильную» форму, собственно, они лучше направлены. Тушканчики также предпочитают желуди и в меньшем числе повреждают молодые ростки. «Гнездо» перекапывают более полно, что, возможно, зависит от более острого обоняния тушканчиков.

Копки хомяка по сравнению с сусликовыми более разбросаны. «Гнездо» сильно перекопано, в нем много остатков кожуры. Видимо, хомяк вытаскивает все желуди, уничтожая «гнездо» целиком. Не исключена возможность повреждения хомяками надземных частей дубков (белые всходы хомяк определенно поедает), но непосредственных наблюдений не было. Вредную деятельность хомяка усиливает собирание им запасов.

Для погрызов серого хомячка характерно большое количество мелких кусочков кожуры, копки его меньше сусликовых и мельче. Хомячок также запасает желуди; куски их мы находили в защечных мешках хомячков, пойманных на полосах. Молодые ростки дуба хомячок безусловно повреждает, видимо, сгрызает иногда и уже окрепшие дубки с листьями. Во всяком случае пеньки таких дубов приходилось видеть у нор этого зверька на посадках первого года, где он селится обычно во временных норах суслика. Следы деятельности хомячка очень часто встречались в сусликовых копках; это объясняется, видимо, тем, что хомячок — плохой землерой.

Для погрызов полевок характерны объедённые половинки желудей в кожуре; видимо, зверек грызет их мелкими кусочками, не вынимая желудя из кожуры. Такие половинки встречены в жилых норах пеструшки, совершенно таким же образом обгрызала желудь общественная полевка (Microtus socialis Pall.), живущая у меня дома. Сходные погрызы я находила и на кормовых столиках желтогорлой мыши. Видимо, это характерно для всех зверьков с мелкими зубами. Половинки желудей, объеденных сусликом, резко отличаются крупными выемками. Копки пеструшек в твердом грунте (наблюдения были на пятне солонца) мелкие, не более 5—6 см глубиной, открытые сверху. Пеструшка может выкапывать только очень мелко заделанные желуди, особенно если они еще не раскрылись; ухватить гладкий, скользкий целый желудь ей очень трудно. Пеструшка объедает молодые ростки дуба, причем предпочитает сочный стволик. В одной свежей копке пеструшки, например, была съедена средняя часть ростка, верхушечные листья лежали нетронутыми, основание стволика осталось в земле. На полосах второго года, рядом с жилыми норами пеструшки в гнездах дуба, были найдены дубки, объеденные зимой, причем некоторые дали побеги. Поскольку плотность пеструшек в эти годы была очень мала, такие повреждения были редки, но при увеличении численности пеструшки они могут принять угрожающие размеры.

Повидимому, в уничтожении надземных частей дуба в основном повинны мелкие грызуны (если не считать зайцев, конечно).

На опытном участке МГУ, в зеленом кольце отмечался характер повреждений на каждом желуде; при этом оказалось, что чем выше процент повреждений «мелкими грызунами», тем больше и число сгрызенных дубков.

Аналогичные наблюдения были сделаны на посадках селекционной станции (табл. 2).

Следует отметить, что суслики (и другие грызуны) кормятся на посадках дуба даже при наличии привычных кормов вблизи нор. В начале мая, когда растительность еще свежа, они приходят с целины, а также с самых разнообразных пашен и даже с посевов многолетних трав, находящихся в хорошем состоянии. Поэтому можно предполагать, что степные грызуны будут повреждать посевы желудей не только во время засухи, хотя интенсивность вредной деятельности может уменьшиться при обилии естественных кормов.

Таблица 2

Уничтожение дубов с листьями на посадках первого года
(Селекционная станция)

Место и длина маршрута	Следы деятельности	Общее число копок	Копки со сгрызенными дубками: число	Копки со сгрызенными дубками: %	Число сгрызенных дубков
Полоса № 9 (дуб + горчица):					
а) 470 м	суслика, пеструшки	194	6	3,0	16 дубков, из них 10 вблизи нор пеструшки
б) 200 м	суслика	257	4	1,5	4 дубка
Полоса № 3 (дуб + подсолнух):					
а) 630 м	суслика, очень редко хомячка	412	3	0,7	3 дубка
б) 384 м	суслика, хомячка, хомяка	90	4	4,4	9 дубков, из них 7 у нор хомячка (в ловушки пойманы 3 хомячка)

Несомненно, грызуны, особенно крупные, губят гораздо большее количество желудей, чем они могут съесть,— при раскопке «гнезд» значительная часть желудей остается нетронутой, но быстро высыхает на поверхности земли. Ниже приводится несколько примеров подсчета желудей у гнезд, разрытых сусликом в различных условиях.

1. Селекционная станция. 11 июня. Дуб с горчицей 50—70 см высотой. Раскопаны все пять лунок. Семь целых желудей, остатки минимум 28 поеденных желудей, два всхода сгрызены у земли, 19 целых всходов с листьями.

2. Там же. 12 июня. Дуб с просом (низкое и редкое). Раскопано пять лунок. 42 целых желудя, 15 погрызенных, остатки кожуры минимум 22 желудей, один дубок с листьями.

3. 55-й разъезд. Участки МГУ. 25 мая. Покровная культура еще не велика. Желуди заделаны мелко, лежат в сухом слое. Всходов в этих гнездах нет. 1) Раскопана одна лунка; 12 целых желудей, один погрызен чернотелкой и один — сусликом. 2) Раскопано две лунки; 22 целых желудя, три погрызены сусликом, два мелким грызуном.

Суслики, повидимому, могут отыскивать желуди в земле при помощи обоняния (так же как луковицы тюльпанов, когда гибнут надземные части растения [9]). Об этом свидетельствует точность копок при выкапывании желудей и семядолей, а также большая редкость копок между гнездами. При этом последние встречались (единично) в период расселения молодняка, когда молодые суслики пробуют рыть всюду. Случаи подкапывания покровных культур также единичны и были встречены лишь под молодыми подсолнухами ростом не выше дубов; это, возможно, происходит потому, что по форме они больше других растений похожи на дубы. Молодые суслики здесь явно искали желудей. Но на 412 свежих копок таких попыток было всего пять.

При первом знакомстве с желудями суслики, видимо, не сразу осваивают посадку, но постепенно привыкают к новому корму. Например, на опытном участке МГУ посадки были окончены 16 апреля, а массовые повреждения отмечены только 3—4 мая. Видимо, также во многих случаях сусликов впервые привлекают на посадку ростки дуба. Такие факты были отмечены в 1949 г. на селекционной станции, где деятельность сусликов стала заметной уже в период расселения молодняка (посадки были поздние).

Немалую роль в 1950 г. на трассе сыграла неумышленная «прикормка» сусликов и других грызунов. Во время посева желуди складывали в неглубокие ямы у края полос, иногда просто высыпали на землю. По окончании посадки в таких местах оставались целые «россыпи» желудей, привлекавшие к себе и грызунов, и вредных насекомых. Здесь появлялись свежие кормовые норы сусликов, на выбросах ближайших гнездовых нор было много остатков желудей [3].

Следы деятельности грызунов на посадках второго года, как мне кажется, свидетельствуют о сохранении новых навыков. Суслики и хомяки, заселившие посадки селекционной станции в 1949 г., на следующий год определенно пытались искать желуди, не трогая, однако, самих дубков. Приведу два примера.

12 июня 1950 г. Полоса № 3. Временная нора суслика в бывшем гнезде дуба, около нее прошлогодние погрызы желудей. Нора посещается. Три недавние мелкие копки и одна неглубокая (около 5 см) копка под единственным уцелевшим дубком; обнажена лишь подземная часть стволика, выкопана заплесневевшая прошлогодняя шелуха.

Там же. Жилая нора хомяка в бывшем гнезде дуба. Два прошлогодних, почерневших, не взошедших желудя выкопаны недавно из земли и немного погрызены хомяком. В соседнем ряду на расстоянии 5 м две неглубокие копки под дубы; видимо, хомяки не нашли желудей и бросили копать.

На посадках второго года летние повреждения дубов были чрезвычайно редки. Относительно свежие пеньки сгрызенных дубов были найдены рядом с жилой норой пеструшки (вблизи были также норы хомяка). Кроме того, были оборваны листья у дубков, торчавших в стенке старой кормовой норы суслика, в которой жил хомячок. Этими единичными случаями исчерпывается деятельность грызунов на посадках второго года, если не считать, конечно, уничтожения покровных культур.

Известно, что обгрызание надземных частей дубка, даже многократное, ведет не к гибели его, но лишь к кущению, поскольку у дуба имеется большой запас покоящихся почек как в надземной части стволика, так и у его основания (Яшнов [11], Морозов [4]). Если даже дубок сгрызен у самой земли, он все-таки может возобновиться. К кущению дуба в основном приводит деятельность зайцев и даже полевок, если последние обгрызли только надземную часть и не тронули корня. К гибели посадки дуба, естественно, приводит выкапывание желудей. Обгрызание семядолей у дубков в первой стадии роста, как показали исследования Н. Г. Потапова (устное сообщение), также всегда приводит к полной гибели дубка. На последующих стадиях роста дуба гибель не обязательна, но в суровых условиях существования все же возможна. Поскольку же при обгрызании семядолей часто повреждается корень и, кроме того, обнажение значительной части корня и стебля дубка способствует засыханию, такие повреждения опасны для растения в течение всего летне-осеннего сезона.

Таким образом, деятельность сусликов, хомяков, хомячков, тушканчиков, уничтожающих желуди и раскрывшиеся семядоли, может привести к гибели посадки.

При гнездовом способе посева, когда в гнезде обычно 40—50 желудей, 100%-ное уничтожение наблюдается только на участках с очень большой плотностью грызунов. Там, где деятельность сусликов менее интенсивна, она приводит к разрежению гнездового посева: местами получается почти рядовой посев, местами гнезда, но из очень малого числа дубков. Таким образом, биологическое значение гнездового посева для самих растений сильно ослабляется или уничтожается совсем.

Итоги вредной деятельности грызунов следует подводить в августе, когда прорастают все годные желуди, а основной вредитель — суслик

[3] Максимальное расстояние, на которое суслики уносили желуди к норе, было 20 м.

прекращает свою деятельность. В табл. 3 даны примеры максимального повреждения посадок в местах с большой плотностью грызунов. Мы видим, что даже в этих условиях полного уничтожения почти не наблюдалось. Посадки в данном случае сохранялись главным образом за счет поздних всходов. Кроме того, поскольку суслики уничтожали в основном желуди, а не дубки, сохранилась часть всходов, успевших прорасти рано.

Таблица 3

Примеры объема вредной деятельности грызунов на однолетних посадках дуба*

Место учета и характер посадки	Первый учет				Второй учет ***			
	дата и длина маршрута (в м)	всходы: должно быть	всходы: найдено	% гибели посадки	дата и длина маршрута (в м)	всходы: должно быть	всходы: найдено	% гибели посадки
9-й участок Сталинградского зеленого кольца, госполоса	15 мая, 200 м	1650	0	100	Июль	Всходов не было		
Камышинский питомник, дуб с ячменем** . . .	2 июня, 534 м	4550	42	99,1	—	—	—	—
Селекционная станция, дуб с горчицей . . .	11 июня, 200 м	1650	92	94,5	25 июля, 560 м	4650	1593	67,5
То же	15 июня, 400 м	3325	73	97,9	25 июля, 530 м	4400	1368	69,0
Селекционная станция дуб с просом	12 июня, 375 м	3125	223	92,8	24 июля, 1000 м	16650	4830	71,0
Селекционная станция, дуб без покрова . . .	—	—	—	—	17 июля, 105 м	875	668	23,8

* Количество желудей в гнезде в среднем 50 штук (по 10 в каждой лунке), средняя всхожесть принимается за 50%. ** Большинство гнезд было перерыто зверьками полностью, и процент гибели, видимо, надо считать окончательным. По отловам сторожа было много тушканчиков. На посадке несколько временных нор. *** Июльские учеты проведены А. Н. Солдатовой.

Таким образом, гнездовой способ посева желудей сам по себе служит весьма эффективной мерой защиты от грызунов. Полное уничтожение такой посадки на большей площади невозможно.

Вредная деятельность суслика на посадках имеет два максимума, соответственно определенным периодам его биологического цикла: 1) весенний, когда взрослые зверьки разоряют посадки, оказавшиеся вблизи их зимовочных нор; 2) летний — со времени начала самостоятельных кормовых передвижений молодняка до конца его расселения. Само собой разумеется, что вредная деятельность не прекращается и в промежутке. Такой продолжительный период вреда возможен потому, что желуди в посадках прорастают не одновременно, а в течение нескольких месяцев (например, на селекционной станции с мая по июль).

Для истребительных работ важно знать: 1) расстояние, с которого суслики приходят на полосу кормиться; 2) расстояние, на которое расселяется основная часть молодняка. Поскольку мы не имели возможно-

сти кольцевать сусликов, по второму пункту данных нет; по первому пункту наши наблюдения позволяют сделать некоторые выводы.

Наибольший вред, естественно, причиняют суслики, зимовочные норы которых находятся на самой полосе. Если вспашка при подготовке трассы произведена поздно, то в это время она не оказывает влияния на суслика, так как он уже спит; весной же вспашка усиливает его вредную деятельность, так как полное отсутствие растительности на вспаханной земле вокруг норы заставляет суслика большее внимание обращать на всходы дуба. Наблюдения показали, что именно при наличии зимовочных и выводковых нор на самой посадке или вплотную к ней гнезда дуба уничтожались на 90—100%. Так было, например, на госполосе 9-го участка (табл. 3), где жилые норы были в середине полосы, а к ее краям примыкала целина, густо заселенная сусликами.

На рис. 4 показано распределение копок суслика на отрезке полосы дуба с горчицей (селекционная станция) длиной 700 м. Между 1-м и 2-м участками был широкий перекресток полевых дорог, занесенный

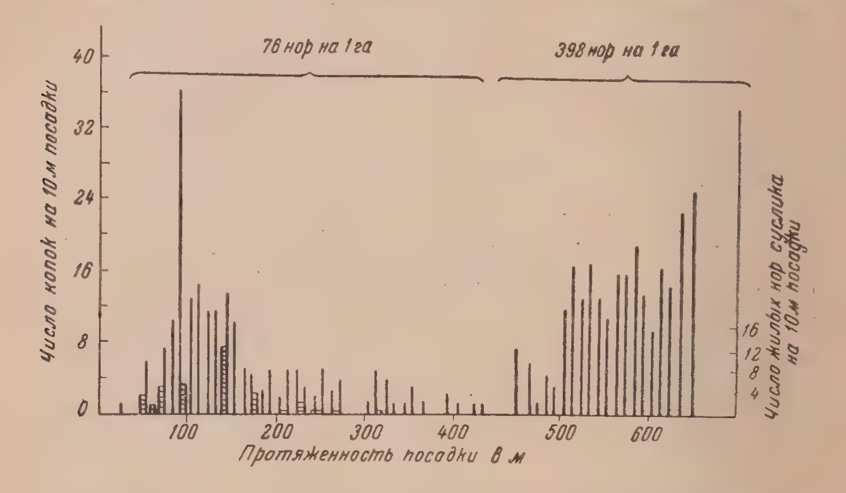


Рис. 4. Распределение копок суслика на полосе дуба с горчицей в зависимости от плотности нор на прилегающих участках (Камышинская селекционная станция)

1 — число копок на 10 м, *2* — число жилых нор суслика на посадке

песком. При средней плотности 76 нор на 1 га на прилегающих полях число копок невелико и зависит более от распределения нор на самой полосе. На участке против целины с большой плотностью сусликов число копок сильно увеличивается. Фактически разница была еще больше, так как на первом отрезке учет был проведен до дождя, когда по меньшей мере трехдневные копки имели свежий вид, а на втором — после дождя, смывшего все копки предыдущих дней. Судя по следам сусликов на песчаной дороге, в период учета они кормились на участке полосы прямо против их нор и даже не бегали через перекресток.

В средней части этой же полосы я однажды наблюдала, как суслик, кормившийся на посадке, убежал в нору, расположенную в 52 м в посеве овса через дорогу. Судя по распределению погрызов ржи на одной из полос второго года, суслики с целины забегали на расстояния до 70 м.

По графику, составленному для опытного участка МГУ в зеленом кольце (рис. 5), видно, как уменьшается число копок с уменьшением плотности сусликов. Опытный участок занимал отрезок средней госпо-

лосы длиной 600 м и состоял из 12 делянок (50×60 м), по 12 рядов в каждой. Покровные культуры едва всходили и не могли играть роли в привлечении грызунов. На межполосных пространствах, с первой по шестую делянку включительно, был посев яровой пшеницы; средняя плотность нор суслика была здесь 21 на 1 га. С седьмой по 12-ю делянку был посев многолетних трав; средняя плотность суслиных нор — 42—205 на 1 га и мелких грызунов — 4—27 на 1 га.

13-ю делянку ВНИАЛМИ с трех сторон окружала целина с многолетними поселениями сусликов, где плотность нор достигала 340 на 1 га. На участке ежедневно с 10 до 18 часов производились работы, что не могло не отразиться на деятельности сусликов. Перед учетом вдоль

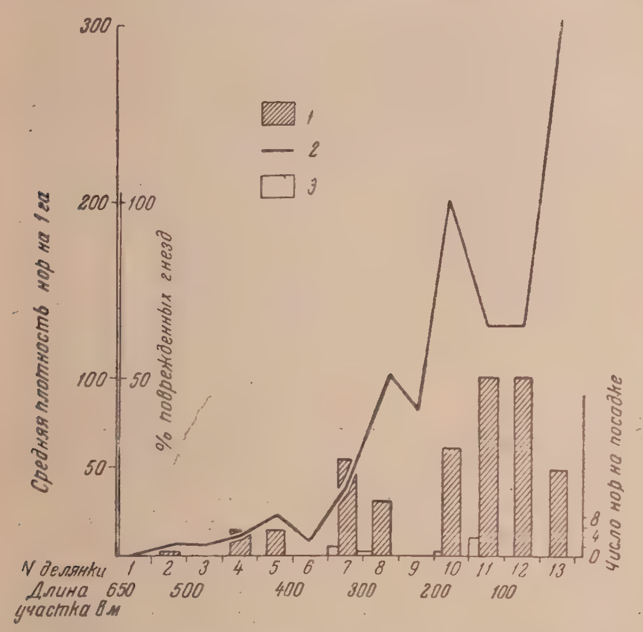


Рис. 5. Повреждения сусликами посадок дуба в зависимости от плотности нор на прилегающих участках (опытные посадки МГУ на 9-м участке Сталинградского зеленого кольца)

1 — процент поврежденных гнезд; 2 — средняя плотность нор на 1 га; 3 — число нор сусликов на посадке

всего участка были произведены истребительные работы, причем при вторичной затравке часть сусликов пострадала. Несмотря на помехи, деятельность сусликов все же распределялась равномерно, снижаясь по мере удаления от основного резервата — целины (где затравки не было). Основная деятельность сусликов концентрировалась на первых 150 м, видимо, в значительной степени за счет забегов с целины[4].

Начиная с 7-го участка, где кончались многолетние травы, резко падала плотность, а с ней и число свежих копок. Интересно, что при отсутствии покровных культур основная деятельность сусликов была сосредоточена в крайних рядах (рис. 6), около которых с одной стороны проходила борозда, с другой — заросшая канава. Число копок уменьшалось с левой стороны иногда не соответственно плотности, видимо потому, что здесь была дорога, по которой очень часто ходили, а у 13-й

[4] С 15 мая люди, работавшие на посадке, стали замечать прибегавших на нее молодых сусликов (весом 33—50 г).

делянки был расположен полевой стан. В тех местах, где норы были на самой посадке, число копок сразу резко возрастало.

Судя по нашим материалам, на исследованных участках кормовой радиус сусликов не превышал 100—150 м, а в массе ограничивался 50—70 м. В литературе очень мало данных о величине кормового радиуса малого суслика. Формозов и Воронов [9] для восточной Украины указывают 37—41 м; Синичкина [6] для Урдинского района Западно-Казахстанской обл.— 30—50 м; в волжско-уральских песках Ралль и др. [5] наблюдали кормежку сусликов за 100 м от нор; в период расселения молодняка и интенсивного питания самок перед спячкой Варшавский [3] наблюдал кормежку сусликов в низинах за 200 м от нор (Ростовская

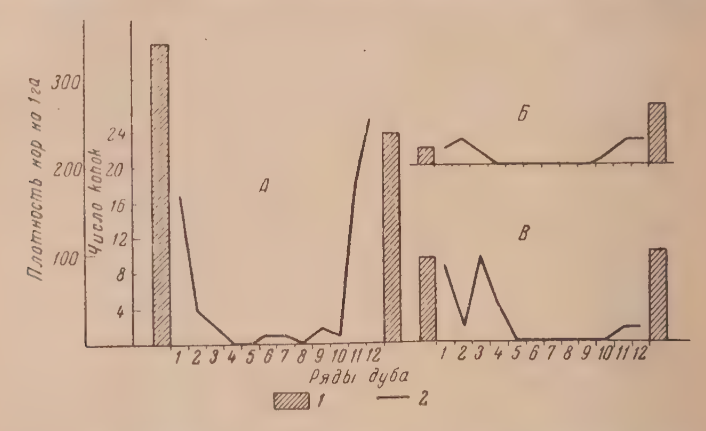


Рис. 6. Распределение копок суслика по рядам отдельных делянок (опытные посадки МГУ на 9-м участке Сталинградского зеленого кольца)

А — делянка № 13, *Б* — делянка № 5, *В* — делянка № 8. *1* — плотность нор суслика на 1 га на прилегающих к опытному участку землях, *2* — число копок суслика в ряду

обл.). Наши немногочисленные наблюдения вполне согласуются с имеющимися данными. Повидимому, в условиях, аналогичных наблюдавшимся нами, 150 м является максимальным расстоянием, с которого суслики приходят кормиться на полосу.

При плотности на прилегающих к полосе участках около 100 и более нор на 1 га повреждения достигают больших размеров (повреждается более 50% «гнезд»). Объем повреждений на каждом конкретном отрезке посадки всецело зависит от плотности сусликов, поэтому прогноз для всей трассы можно дать, только зная распределение плотностей сусликов на всем ее протяжении.

Лесные полосы на второй и третий год (возможно и долее), при наличии покровных культур, сохраняют характер пашни и если не будут заселяться сусликами [5], то во всяком случае не послужат препятствием при заселении ими межполосных пространств. Площадь последних очень велика и урожай, полученный на них, будет иметь существенное значение в хозяйстве данной области. Следовательно, надо думать не только об охране посева желудей в первый год, но и о сохранении урожая межполосных посевов во все последующие годы.

Одной из ближайших задач является выяснение величины площади затравок, необходимой для предохранения госполос и межполосных по-

[5] Полосы второго года заселяются как сусликами, так и другими грызунами. Нами были пойманы: суслик, хомяк, серый хомячок, степная пеструшка, домовая мышь, емуранчик.

севов от заселения грызунами. Истребление грызунов в районах госполос должно быть частью общего плана борьбы с вредителями сельского и лесного хозяйства, проводимой в больших масштабах. Однако как временную меру, необходимую для сохранения посевов желудей 1951 г. во всех местностях, заселенных сусликом, можно предложить сплошную затравку всей территории госполосы (включая межполосные пространства) и 500-метровой ленты вдоль крайних полос. Для предупреждения только весенних повреждений, наносимых взрослыми сусликами, достаточно было бы затравки даже 300-метровой ленты.

Заселению полос грызунами способствуют посевы благоприятных для них покровных культур (не только служащих кормом, но имеющих все другие условия, подходящие для поселения грызунов). К ним относятся главным образом многолетние травы и зерновые. Для сусликов, приходящих кормиться на полосу, покровный посев имеет мало значения, но для поселения на полосе даже посещающих ее сусликов, а тем более для привлечения их со стороны характер покровной культуры очень важен. Для мелких грызунов, кормящихся вблизи своих нор, покровная культура имеет решающее значение в заселении полосы. Наименее привлекательны масличные и пропашные культуры (горчица, кукуруза, картофель и др.), что отмечалось уже другими авторами [8].

Заселению полос способствуют также различные неровности рельефа: плохо засыпанные и открытые ямы, борозды вдоль полос, канавы (особенно мелкие), насыпи крупных канав, холмики и т. д. Привязанность нор различных видов сусликов к таким местам отмечают многие зоологи (Яцентковский [10], Бируля [2] и др.). Мелкие грызуны также очень охотно используют для своих нор микрорельеф. На посадках селекционной станции хомячки и пеструшки заселили все почвенные ямы, устраивая норы в трещинах, очерчивающих контур засыпанной ямы. В старых, заросших канавах наблюдалась концентрация хомячков и слепушонок, по откосам — сусликов. Старые задернованные канавы, как правило, превращаются в резерваты грызунов около пашен, вдоль проезжих дорог и т. п. Несомненно в такие же резерваты превратятся и канавы, сделанные вдоль трассы в 1950 г. Заселение сусликом насыпей этих канав мы наблюдали уже через несколько дней после их устройства. Борозды и канавы вдоль трассы будут также способствовать более широкому расселению грызунов из их резерватов, поскольку послужат удобными защищенными путями передвижения.

Интересно, что суслики не вредили на посадках дуба, расположенных в широких оврагах и долинах, хотя норы их были на возвышенных местах сравнительно близко от посадок (например, в лесхозе Балберочном и Тингутинском лесничестве). Вообще, судя по распределению сусликов и по характеру заселения ими полос в обследованном нами районе, вредная деятельность их будет менее заметна в посадках, расположенных по дну оврагов и в долинах. В больших массивах на водоразделах (промышленные дубравы) суслики будут вредить в основном на периферии при условии, что в глубине посадки не будет жилых нор. При посадках промышленных дубрав полосами они могут пострадать сильнее.

Выводы

1. В 1950 г. основным вредителем посевов дуба на лесных полосах был малый суслик; кроме него вредили тушканчики, хомяк, серый хомячок, степная пеструшка.

2. Суслики, тушканчики, хомяки в основном поедают желуди и семядоли дубков, поэтому их вредная деятельность может привести к полной гибели посадок. Все указанные виды в той или иной степени повреждают молодые ростки дуба. Надземные части дубков с листьями повреж-

дают пеструшка, хомячок, возможно, хомяк. Для суслика такие повреждения в исследованном районе не характерны и крайне редки.

3. Объем повреждений на лесополосе всецело зависит от количества сусликов на прилегающих участках. При плотности около 300 нор на 1 га от посадки остается редкий рядовой посев. При меньшей плотности сохраняются разреженные гнезда дуба. Наиболее опасны жилые норы на самой посадке, так как вблизи них желуди выкапываются полностью.

4. При гнездовом способе посева желудей, проведение ранне-весенних затравок нор грызунов на всей территории трассы и прилегающих к ней земель, в соединении с правильной агротехникой, обеспечит полное сохранение посадок дуба от повреждений грызунами.

5. Необходимо обратить внимание на борьбу не только с сусликами, но и с другими грызунами. Особенно следует следить за полевками (в первую очередь пеструшкой), поскольку в ближайшие годы можно ожидать большого увеличения их численности; они могут сильно повредить как посадки, так и посевы.

6. Вспашку под госполосы лучше проводить за год до посадки, весной или даже осенью, если это допускается правилами подготовки почвы. По краям полос нужно оставлять ленты черной земли, причем лучше пробороновать их. Противопожарные борозды также лучше заменить лентами черной земли без больших глыб.

7. Около посадок не следует делать борозды, канавы и насыпи. При засыпании ям-хранилищ и почвенных ям следует утрамбовывать землю и сравнивать края. Совершенно необходимо тщательно убирать все остатки посевных желудей рядом с полосами.

8. В районах, по которым проходят государственные лесные полосы, необходимо ввести охрану пернатых и наземных хищников и их гнездовий и нор. Мы считаем полезным запрет охоты на лисицу и хоря минимум в 50-километровой зоне с каждой стороны трассы и в то же время усиление охоты на зайца в любое время года.

Литература

1. Башенина Н. В., Грызуны — вредители лесных посадок Сталинградской области, Зоол. журн., т. XXIX, вып. 3, 1950.— 2. Бируля Н. Б., Экологические закономерности распределения малого суслика (Citellus pygmaeus Pall.) в пространстве, сб. НИИЗ МГУ, № 3, 1936.— 3. Варшавский С. Н., Сезонные изменения цикла жизни малого суслика (Citellus pygmaeus Pall.), Зоол. журн., т. XVII, вып. 5, 1938.— 4. Морозов Г. Ф., Учение о лесе, 7-е изд., 1949.— 5. Ралль Ю. М., Флегонтова А. А., Шейкина М. В., Заметки по биологии малого суслика (Citellus pygmaeus Pall.) в эндемичном и благополучном по чуме районах Зап. Казахстана, Вестн. МЭП, т. XII, вып. 2, 1933.— 6. Синичкина А. А., Заметки о суточной активности малого суслика в разные периоды его жизнедеятельности, сб. «Грызуны и борьба с ними», вып. 3, Саратов, 1950.— 7. Строганова А. С., Юдин К. А., Вредная деятельность малого суслика в молодых посадках дуба Сталинградской области, Зоол. журн., т. XXIX, вып. 5, 1950.— 8. Фенюк Б. К., Влияние хозяйственной деятельности человека на численность сусликов, Вестн. микроб., эпид. и паразит., т. 16, вып. 1—2, Саратов, 1938.— 9. Формозов А. Н., Воронов А. Г., Деятельность грызунов на пастбищах и сенокосных угодьях Западного Казахстана и ее хозяйственное значение, Уч. зап. МГУ, вып. 20, 1939.— 10. Яцентковский Е. В., Суслики в Белоруссии, Минск, 1925.— 11. Яшнов Л. И., Курс биологии лесных дерев, Казань, 1928.

ЗООЛОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ
ТОМ XXX 1951 ВЫП. 3

О ВЛИЯНИИ ХИМИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИ ЛЕСНЫХ ПОЛЕЗАЩИТНЫХ ПОЛОС НА ПТИЦ

Н. П. КАДОЧНИКОВ

Лаборатория прогнозов размножения массовых вредителей с.-х. культур Института защиты растений ВАСХНИЛ (научный руководитель — И. Я. Поляков)

Увеличение численности массовых листогрызущих вредителей — непарного, кольчатого, ивового шелкопрядов, дубовой листовертки и некоторых других в лесных полезащитных полосах Каменной степи в 1950 г. потребовало организации борьбы с ними путем химической обработки полос дустом ГХЦГ.

Лесные полезащитные полосы Каменной степи в большинстве своем представлены взрослыми насаждениями 40—50-летнего возраста, состоящими из различных древесных пород: дуба, вяза, ясеня, клена, березы, тополя, береста, жимолости, боярышника, бузины, лоха и многих других. Более половины всех полос имеют ширину свыше 40 м. Узкие полосы по 10—15 м — единичны. Наличие густого подлеска и кустарниковых опушек у большинства полос позволяет гнездиться здесь многим мелким насекомоядным птицам. Поэтому возникла необходимость выяснить, как химическая обработка полос скажется на их численности, не вызовет ли она гибели птиц или их переселения в результате уменьшения кормового запаса и поедания отравленных насекомых.

Ко времени химической обработки полос основные виды насекомоядных птиц, населяющих эти полосы — соловей (Luscinia luscinia), садовая славка (Sylvia borin), серая славка (Sylvia communis), славка-черноголовка (Sylvia atricapilla), чернолобый сорокопут (Lanius minor), иволга (Oriolus oriolus) и др., начали кладку, а в некоторых случаях имелись уже полные кладки и началось насиживание.

Химическая обработка заключалась в однократном опыливании полос 12%-ным дустом ГХЦГ при помощи специальной машины — ОКС. С 5 по 25 мая из всего числа 130 полос общей площадью 310 га было обработано 67 полос площадью 106 га. Машина ОКС при благоприятных погодных условиях позволяет опыливать полосы любой загущенности и высоты. Различные части кроны деревьев почти одинаково доступны для опыливания. Поэтому птицы, кормящиеся в различных частях кроны, могут одинаково встречаться с отравленными насекомыми. Учет эффективности обработки показал, что наибольшее количество насекомых гибнет в первые сутки после опыливания. По данным Н. И. Ивановой, при расходе 20 кг дуста на 1 га лесонасаждений общее снижение численности дубовой листовертки достигает 70—80%. Яд сохраняется на листовой поверхности, как правило, не более недели, так как сдувается постоянными ветрами.

С целью выяснения влияния опыливания на численность птиц проводились количественные учеты в пяти полосах до опыливания и после него: четыре полосы в возрасте 48—51 года, пятая — 9 лет. По составу древесных пород, степени загущенности, наличию подлеска и опушек, близости полос к водоемам и по величине полосы различались друг от друга, что сказывалось на видовом составе птиц и плотности их заселения. Учеты проводились в каждой полосе отдельно; певчие учитывались по голосам, а остальные по наличию гнезд и по поведению. До опыливания учеты проводились от двух до пяти раз, а после опыливания два раза. При этом первый учет после опыливания производился через 2—3 дня, а второй через 7 дней.

В таблице приведены результаты этих учетов. Как видно из нее, ни в одной из пяти полос не наблюдалось уменьшения числа гнездящихся пар после опыливания. В полосе № 41 даже прибавилось две новых

пары: спустя пять дней после опыливания здесь поселились полевые воробьи, которые начали постройку своих гнезд в старых сорочьих гнездах, располагавшихся довольно далеко от края полосы. Сильный запах гексахлорана, стоявший в полосе, видимо не мешал воробьям при выборе места для гнездования.

Численность птиц (по количеству гнездящихся пар) в различных полезащитных лесных полосах до опыливания (А) и после него (Б)

Номер полосы	41		42		44		75		124	
Ширина полосы (в м)	106,5		106,5		64		32		23	
Площадь (в га)	4,08		4,14		4,87		0,9		0,6	
Год посадки	1901		1901		1899		1902		1941	
Виды птиц	Учеты									
	А	Б	А	Б	А	Б	А	Б	А	Б
Соловей (Luscinia luscinia L.)	2	2	4	4	3	3	3	3	—	—
Садовая славка (Sylvia borin Bodd.)	2	2	4	4	3	3	3	3	—	—
Серая славка (Sylvia communis Lath.)	2	2	2	2	2	2	3	3	1	1
Славка-черноголовка (Sylvia atricapilla L.)	3	3	—	—	2	2	1	1	—	—
Славка-завирушка (Sylvia curruca L.)	—	—	1	1	—	—	—	—	—	—
Болотная камышевка (Acrocephalus palustris Bechst.)	—	—	1	1	1	1	—	—	—	—
Садовая камышевка (A. dumetorum Blyth.)	—	—	1	1	1	1	—	—	—	—
Пеночка-пересмешка (Hippolais icterina Viell.)	—	—	—	—	—	—	1	1	—	—
Серая мухоловка (Muscicapa striata Pall.)	—	—	—	—	2	2	1	1	—	—
Чернолобый сорокопут (Lanius minor L.)	—	—	1	1	1	1	—	—	—	—
Большая синица (Parus major L.)	—	—	—	—	—	—	1	1	—	—
Обыкновенная овсянка (Emberiza citrinella L.)	—	—	1	1	—	—	—	—	—	—
Садовая овсянка (Emberiza hortulana L.)	2	2	2	2	2	2	1	1	3	3
Зяблик (Fringilla coelebs L.)	2	2	—	—	1	1	1	1	—	—
Щегол (Carduelis carduelis L.)	—	—	2	2	—	—	—	—	—	—
Полевой воробей (Passer montanus L.)	3	5	3	3	4	4	2	2	—	—
Иволга (Oriolus oriolus L.)	—	—	1	1	1	1	1	1	—	—
Сорока (Pica pica L.)	2	2	—	—	—	—	—	—	—	—
Горлица (Streptopelia turtur L.)	—	—	—	—	1	1	—	—	—	—
Пустельга (Falco tinnunculus L.)	—	—	—	—	—	—	1	1	—	—
Суммарно по полосам	18	20	23	23	24	24	19	19	4	4

Наблюдения за кормежкой птиц внутри полос показали, что птицы не избегают опыленных ГХЦГ насаждений. В момент опыливания, когда пылевая волна проходит через полосу, и после него в течение всей первой недели птицы продолжают кормиться в тех же полосах, в которых кормились и до опыливания. Садовая славка, серая славка, славка-черноголовка, соловей, пеночка-пересмешка, большая синица, болотная камышевка, полевой воробей, зяблик, иволга, кукушка отмечались здесь постоянно. Видимо, и после обработки они находили для себя достаточно корма в виде живых насекомых. Следует также отметить, что позднее, в период выкармливания птенцов, эти птицы также не улетали из опыленных ГХЦГ полос, а добывали корм в них же. Нет никакого сомнения в том, что наряду с живыми не отравленными насекомыми птицы поедали и отравленных. Нам неоднократно приходилось наблюдать, как садовая славка, болотная камышевка, соловей и зяблик подбирали с земли отравленных насекомых, упавших с деревьев в результате опыливания. Насекомые были либо совершенно неподвижными, мертвыми, либо лишь слегка шевелились, парализованные действием яда. Случаев

нахождения мертвых птиц вследствие поедания таких насекомых нами не отмечено. По всей вероятности, питание отравленными насекомыми не сказывалось на них губительно.

С целью проверки влияния отравленного корма на птиц были поставлены опыты по выкармливанию их в неволе кормом, опыленным 12%-ным дустом ГХЦГ. В небольшой вольере, помещавшейся на дворе, содержались следующие виды: чернолобый сорокопут (Lanius minor), сорока (Pica pica), полевой воробей (Passer montanus), обыкновенная каменка (Oenanthe oenanthe) и садовая овсянка (Emberiza hortulana).

Три птенца чернолобого сорокопута, взятые из гнезда в возрасте 11—12 дней, содержались в неволе 26 дней (со 2 по 28 июля). Ежедневно им скармливались мелкие прямокрылые 4—5-го возраста, опыленные небольшим количеством дуста ГХЦГ, и давалось мясо сусликов или мышевидных грызунов как дополнительный корм без примеси ГХЦГ. Насекомые опыливались на глаз без точного учета расхода яда. Однако количество пылевых частиц, попадавшее при этом на них, оказывалось достаточным для их умерщвления и было заведомо больше того, которое попадает при производственном опыливании полос. Тем не менее птенцы развивались нормально.

Аналогичные опыты были проведены с птенцами-слетками сороки. Два птенца выкармливались в течение 42 дней (с 17 июня по 29 июля), а один 26 дней (с 21 июля по 15 августа). В продолжение всего этого времени они получали отравленных насекомых и дополнительное питание — мясо сусликов или мышевидных грызунов и в небольшом количестве хлебные крошки, пшенную кашу, макароны, вермишель. Птенцы поедали все это охотно. Развивались нормально. К концу опыта маховые и рулевые перья достигали такой же длины, как и у птиц, развивавшихся в естественной обстановке.

Следует отметить, что в то время как отравленных незначительным количеством дуста насекомых сорокопуты и сороки поедали охотно, опыленный ГХЦГ дополнительный корм они не поедали. Очень сильно опыленных ГХЦГ насекомых при наличии другого корма птицы также не поедали. В случае насильственного скармливания им пищи с большим количеством ГХЦГ она ими отрыгалась.

Двум молодым полевым воробьям ежедневно скармливались в продолжение 10 дней мелкие саранчовые, отравленные дустом ГХЦГ путем легкого опыливания, и пшено без примеси ГХЦГ. Воробьи все время были бодры, подвижны и энергичны. Никакого внешне заметного вредного действия такой корм не причинял.

Летальные исходы в опытах наблюдались только в том случае, если птицам скармливался исключительно отравленный корм, а не отравленный не давался. При этом количество яда, попадавшее на насекомое, было в несколько раз большим, чем то, которое могло попадать на него при производственном опыливании полос. Птенцы-слетки полевого воробья погибли при добавлении 6,6% ГХЦГ по отношению к пище, состоящей из мелких саранчовых и гусениц бересклетовой моли. Из трех подопытных птенцов первый погиб после поедания такого отравленного корма через 30 ч. 45 мин., второй через 33 ч. 15 мин. и третий через 47 ч. 15 мин. За 2—2,5 часа до смерти птенцы делались малоактивными, вялыми, сидели с опущенными крыльями, передвигались с трудом и очень неохотно. Позднее у них нарушалась координация движений, они теряли равновесие, падали. Смерть наступала при сильных судорогах.

Молодая обыкновенная каменка погибла через 6 ч. 50 мин. после поедания мелких саранчовых, которые были опылены из расчета 2,8% дуста к весу корма. Птенец-слеток садовой овсянки погиб через 4 часа, получив такой же корм с добавлением 1,6% дуста ГХЦГ. Отравленный корм птицы поедали очень неохотно. Внешние признаки отравления были такими же, как и у воробьев.

Выводы

1. Химическая обработка лесополос путем однократного опыливания 12%-ным дустом ГХЦГ, дающая эффективные результаты в борьбе с листогрызущими вредителями, не влияет отрицательно на численность птиц, населяющих лесные полосы. Птицы не покидают этих полос. Питаются они в тех же полосах за счет сохранившихся после обработки живых насекомых, а частично и мертвыми в течение ближайших дней после обработки.

2. Поедание птицами насекомых, отравленных при производственном опыливании полос 12%-ным дустом ГХЦГ, не вызывает их гибели.

3. Лабораторными опытами установлено, что птицы не гибнут даже при продолжительном кормлении их насекомыми, опыленными незначительным количеством дуста, достаточным для отравления насекомых. Отравления птиц с летальным исходом наблюдались лишь в тех случаях, когда они питались исключительно одним отравленным кормом с примесью большого количества яда: воробьи гибли при добавлении к корму 6,6% дуста, каменка — 2,8%, садовая овсянка — 1,6%.

4. Проведение дальнейших исследований по действию ядов, применяемых для борьбы с насекомыми в лесополосах, на птиц необходимо, так как вопрос имеет большое практическое значение.

ЗООЛОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

ТОМ XXX 1951 ВЫП. 3

О ЧЕТВЕРТОМ ВИДЕ МАЛЯРИЙНОГО ПАРАЗИТА ЧЕЛОВЕКА (PLASMODIUM OVALE) И ЕГО ОБНАРУЖЕНИИ В СССР

Б. П. НИКОЛАЕВ

Кафедра общей биологии и паразитологии им. акад. Е. Н. Павловского Военно-медицинской академии им. С. М. Кирова (начальник кафедры — академик, генерал-лейтенант медицинской службы Е. Н. Павловский)

В 1922 г. в крови больного, прибывшего из Восточной Африки, Стефенс (Stephens [23]) обнаружил бесполые формы малярийного паразита, отличавшегося морфологически от трех известных видов: паразиты напоминали Pl. malariae, но находились в увеличенных и обесцвеченных эритроцитах с отчетливо выраженной зернистостью Шюффнера; многие из пораженных эритроцитов имели овальную форму. Стефенс предложил считать этого паразита за новый вид — Plasmodium ovale. В 1927 г. тот же автор совместно с Оуэном (Owen [24]) подтвердил эту находку на другом больном из Западной Африки (Нигерия) и дал более подробное описание паразита. В 1930 г. Иорк и Оуэн (Yorke a. Owen [25]) описали еще случай малярии из Нигерии, где был обнаружен такой же паразит. В 1931 г. Джеймс, Николь и Шют (James, Nicol a. Shute [13, 14]) получили цитратную кровь больного, зараженного Pl. ovale (штамм из Бельгийского Конго), и предприняли изучение этого штамма на прогрессивных паралитиках, которых они инфицировали как кровью, так и через комаров (Anopheles maculipennis). Названные авторы показали с достаточной убедительностью, что Pl. ovale должен быть признан четвертым видом малярийного паразита человека.

В дальнейшем появились сообщения, авторы которых описывали находки Pl. ovale в различных местностях. В 1939—1940 гг. Синтон (Sinton [18, 19, 20, 21, 22]) с соавторами опубликовал серию работ, посвященных экспериментальному изучению инфекции, вызванной Pl. ovale. В 1949 г. Джеймс, Николь и Шют [16], на основании многолетней работы по экспериментальному изучению Pl. ovale, дали сводку по симптоматологии заболеваний данной формы малярии; в их распоряжении было шесть штаммов Pl. ovale, выделенных от больных, заразившихся в различных местностях Африки.

Продолжительность бесполого развития Pl. ovale в эритроцитах равна 48 часам. Особенностью паразита в стадии кольца, отличающей его от трех остальных видов плазмодия, является раннее появление зернистости Шюффнера; она обнаруживается, как правило, уже на стадии самого молодого кольца, тогда как при трехдневной малярии зернистость Шюффнера в это время еще отсутствует. Кольца Pl. ovale никогда не бывают такими мелкими, как молодые кольца Pl. falciparum. В одном эритроците может быть два-три кольца, чего не наблюдается при четырехдневной малярии.

Для стадии собственно шизонта характерна сравнительно ограниченная подвижность паразита, в связи с чем паразит в эритроците имеет обычно более или менее компактную, округлую форму. Амебовидные шизонты с причудливыми очертаниями, столь типичные для Pl. vivax,

не наблюдаются. Крупные шизонты Pl. ovale, в отличие от Pl. vivax, не заполняют целиком эритроцит, а занимают не больше половины его. Сами эритроциты увеличены, обесцвечены; при надлежащей окраске выявляется зернистость Шюффнера. Некоторая часть пораженных эритроцитов принимает овальную форму, край их часто неровный, фестончатый; в этих бахромчатых участках контура эритроцита зернистость Шюффнера кажется лежащей вне эритроцита. Пигмент у Pl. ovale не палочковидный, как у Pl. vivax, а в виде круглых зернышек, как у Pl. malariae, но менее грубый, чем у последнего.

Наиболее характерны для Pl. ovale стадии деления. Паразиты с двумя-четырьмя и бо́льшим числом ядер имеют, вне зависимости от формы того эритроцита, в котором они находятся, округлые очертания. Крупные шизонты и делящиеся паразиты Pl. vivax, даже в том случае, когда они не занимают полностью эритроцита, обычно соответствуют форме самого пораженного эритроцита. В стадии завершенного деления насчитывается восемь, реже 10, мерозоитов. Указания Стефенса [24], а затем и других авторов о том, что число мерозоитов может достигать 14—16, являются, повидимому, ошибочными. В таблицах рисунков Pl. ovale, данных Стефенсом [23] и Мюленсом (Mühlens [17]), изображено по одному эритроциту, в которых можно заподозрить наличие двух паразитов. Что касается работы Бока (Bock [11]), на которую обычно ссылаются авторы, указывающие, что шизонт Plasmodium ovale может при делении дать 14—16 мерозоитов, то помещенные в этой работе микрофотографии двух эритроцитов с большим числом мерозоитов не оставляют сомнений в том, что в обоих этих эритроцитах автор имел дело не с одним, а с двумя паразитами, разделившимися на соответственное число мерозоитов. В отношении Pl. vivax аналогичного недоразумения не могли избежать даже те авторы, которые специально занимались подсчетом мерозоитов. Так, например, Бук (de Buck [12]) указывает, что при подсчете мерозоитов у больных, зараженных мадагаскарским штаммом Pl. vivax, число мерозоитов в меруляциях варьировало от восьми до 32; хотя автор сам указывает на необходимость учитывать двойные инфекции эритроцита, трудно согласиться с тем, что число мерозоитов у данного паразита может превышать 22—24 [1]. Наряду с этим нередко, повидимому, наблюдается и противоположное явление, когда при трехдневной малярии паразит, у которого ядро еще окончательно не поделилось (обычно с восемью ядрами), принимается за завершенную меруляцию с соответственным числом мерозоитов.

Гаметоциты Pl. ovale, по мнению ряда авторов, трудно отличить от гаметоцитов Pl. vivax; особенно это относится к микрогаметоцитам; макрогаметоциты все же заметно разнятся по характеру пигмента, представленного круглыми зернышками в первом случае и палочковидными — во втором.

Таким образом, если отбросить недостоверное представление о возможности наличия большого числа мерозоитов, распознавание Pl. ovale в тонком мазке, при достаточном числе паразитов на разных стадиях развития, вряд ли может составить большие затруднения. Еще легче, конечно, распознать Pl. ovale в том случае, когда имеется возможность исследовать серию мазков, взятых в различные фазы лихорадочного периода. Практически необходимо помнить, что весьма несовершенный для тонкого морфологического изучения метод сухого мазка очень часто ведет к искусственным нарушениям строения паразитов. Кроме того, у отдельных больных с трехдневной малярией иногда можно наблюдать, обычно в течение короткого времени, ovale-подобных паразитов: шизон-

---

[1] То обстоятельство, что в отношении Pl. malariae мы не имеем разногласий по вопросу о наибольшем числе образующихся при делении мерозоитов, объясняется отсутствием у данного паразита двойных инфекций эритроцитов.

тов, не выполняющих эритроциты и образующих при делении 12—10 и иногда даже восемь мерозоитов.

Английские авторы считают весьма характерным для Pl. ovale цепочечное расположение пигмента в мелких ооцистах (через 72 часа после заражения комаров, содержащихся при 25°). Но цепочечное расположение пигмента, по моим наблюдениям, обычно имеет место и в ооцистах Pl. vivax, начиная с третьего или четвертого дня содержания инфицированных комаров при оптимальной температуре. Более надежным признаком, позволяющим отличить мелкие ооцисты Pl. ovale от Pl. vivax, следует считать форму самих пигментных зерен — круглых зернышек в первом случае и тонких палочек — во втором. По Джеймсу, Николю и Шюту, длина спорозоитов Pl. vivax, Pl. falciparum и Pl. ovale относится друг к другу как 13 : 11 : 9. Особенно четко Pl. ovale и Pl. vivax различаются между собой по продолжительности спорогонии: при содержании комаров, инфицированных Pl. ovale, при температуре 25° спорозоиты появляются в слюнных железах через 16 дней, а спорогония Pl. vivax в тех же условиях завершается на 10—11-й день.

По наблюдениям Джеймса, Николя и Шюта [16], а также данным других авторов, заболеваниям, вызванным Pl. ovale, свойственны следующие особенности: 1) инкубационный период — при заражении через комаров — короткий; в 36 случаях Джеймса с соавторами он колебался от 11 до 16 дней (в среднем 13,6); 2) первичное проявление инфекции чаще, чем при заражении Pl. vivax, протекает по типу трехдневной лихорадки; 3) общее течение инфекции мягкое: приступы больными переносятся легко; выраженных ознобов, как правило, не наблюдается; температура обычно не поднимается так высоко, как при заражении тремя остальными видами паразита; имеется выраженная склонность к самостоятельному прекращению приступов; 4) приступы обычно начинаются вечером и ночью; 5) заболевание легко обрывается хинином и после кратковременного лечения рецидивов не наблюдается; 6) при спонтанном прекращении приступов рецидивы также не отмечаются; 7) общее число паразитов в крови лихорадящих больных сравнительно невелико (не свыше 10 000—20 000), но в отдельных случаях оно достигает 80 000—100 000 в 1 мм^3 крови; гаметоциты обнаруживаются в небольшом количестве, появляются они поздно; 8) лица с приобретенной устойчивостью к Pl. vivax, Pl. falciparum и Pl. malariae полностью восприимчивы к заражению Pl. ovale.

В отличие от трех остальных малярийных паразитов человека, имеющих всесветное распространение, нахождение Pl. ovale ограничено, повидимому, африканским континентом. Так, по сводке Бока [11], к 1939 г. насчитывалось 65 случаев малярии, где был обнаружен Pl. ovale; 62 из них приходились на Африку и только три на другие части света (Филиппины, Южная Америка, СССР). С тех пор общее число описанных случаев нахождения Pl. ovale увеличилось в два раза; но подавляющее число из вновь выявленных заболеваний также падает на Африку. Pl. ovale многократно с достаточной достоверностью был обнаружен в целом ряде местностей Африки — преимущественно в тропическом поясе. Что касается других частей света (Европа, Азия, Южная Америка, Австралия), то здесь мы имеем лишь сообщения об изолированных, разбросанных на большом пространстве единичных находках Pl. ovale в той или другой стране; бóльшая часть этих находок описана так, что полной уверенности в правильности определения паразита не создается.

При наличии во многих странах достаточно широкой сети учреждений, занимающихся малярией, следовало ожидать, что вслед за описанием одного случая Pl. ovale в каком-либо месте последовали бы дальнейшие сведения о наличии в той же местности этого паразита (если, конечно, такой случай не был спорадическим, занесенным извне).

Поэтому необходимо с большой осторожностью подходить к каждому обнаружению Pl. ovale вне африканского континента.

Первое описание Pl. ovale в СССР принадлежит Эскину, обнаружившему этого паразита в июне 1936 г. у больного, прибывшего в мае того же года в Ташкент из Башкирской АССР. В работах, посвященных этой находке, Эскин [9, 10] указывал, что у данного больного наблюдалась смешанная инфекция — Pl. vivax и Pl. ovale. Понятно, что ввиду значительного сходства этих двух паразитов на ряде стадий их развития Эскин и не мог разграничить морфологические особенности обнаруженных им паразитов. Кровью этого больного в июне 1936 г. был заражен прогрессивный паралитик и затем этот штамм поддерживался в Ташкенте на больных, нуждавшихся в малярийной терапии, по октябрь 1939 г.

В работах Софиева [7], Лисовой, Софиева и Эскина [3] были подведены итоги дальнейшего изучения данного штамма. Всего ими было проведено 26 пассажей, причем трижды штамм проводился через комаров; было заражено кровью 127 человек, комарами — 32 человека.

В работах самого Эскина [9, 10] речь идет о семи больных, заражавшихся кровью (пять пассажей), и шести больных, заражавшихся комарами. Заболели малярией шесть больных из числа зараженных кровью. Эскин считал, что на всех пяти пассажах он имел дело со смешанной инфекцией с теми же видами паразита, что и у исходного больного.

Авторы работ, опубликованных в 1946 г., указывают, что в течение трех с половиной лет данный штамм сохранил присущие ему морфологические особенности. В связи с этим они обоснованно отвергают версию Эскина о том, что выделенный им штамм был смешанным, и считают его чистым штаммом Pl. ovale, имеющим, однако, по сравнению с известными штаммами данного паразита, некоторые особенности.

Из описаний, данных самим Эскиным и авторами, продолжавшими дальнейшее изучение этого штамма, необходимо отметить следующее: 1) паразиты в стадии кольца не отличались существенным образом от Pl. vivax; 2) в стадии шизонта часть паразитов не отличалась от шизонтов Pl. vivax, а часть напоминала Pl. ovale; 3) взрослые шизонты и гаметоциты были похожи на Pl. vivax; 4) число мерозоитов в поделившихся паразитах варьировало от шести до 16, а иногда их было до 24; 5) характерные для Pl. ovale эритроциты с фестончатыми краями наблюдались в виде исключения; 6) судя по итогам заражения комаров на больных, инфицированных данным штаммом, его нельзя причислить к числу штаммов, продуцирующих скудное число гаметоцитов (из 1325 комаров заразилось 455, т. е. 34,3%).

Сравнивая длину спорозоитов штамма Эскина с длиной спорозоитов Pl. vivax (соответственно 11,52 и 10,75 микрона), отметить существенного отличия нельзя. Утверждение Лисовой, Софиева и Эскина, что спорозоиты изученного ими штамма значительно превосходят длину, указанную якобы Джеймсом и его соавторами для Pl. ovale, является недоразумением; означенные авторы, как уже указывалось, привели лишь данные о соотносительной длине спорозоитов трех видов малярийного паразита, а не их абсолютные размеры. В отношении такого надежного видового признака, каким является продолжительность спорогонии, штамм Эскина вел себя как Pl. vivax.

Что касается клинического течения заболеваний, вызванных штаммом Эскина, то и здесь нельзя отметить что-либо характерное для Pl. ovale. Приступы у больных, по свидетельству Эскина и Софиева, протекали тяжело, нередко наблюдалось бессознательное состояние, рвоты, обильные поты, приходилось прибегать к камфоре. При заражении кровью часто наблюдалось самопроизвольное прекращение приступов; это обстоятельство может быть объяснено перенесенной ранее трехдневной малярией.

При заражении комарами 32 больных заболеваний после короткой инкубации авторы не наблюдали; те из больных, которые были прослежены на протяжении достаточно длительного времени, заболели через семь-восемь месяцев после заражения. Следовательно, при инфицировании спорозоитами штамм Эскина вызывал заболевания лишь после длительной инкубции. Как это было показано мной еще в 1935 г. [5], длительную инкубацию следует рассматривать как приспособление паразита к условиям передачи малярийной инфекции в северной зоне ее распространения. А все, что мы знаем о Pl. ovale, заставляет считать этого паразита адаптированным к тропическому поясу.

Все вышеприведенное достаточно убедительно говорит как против первого утверждения Эскина о смешанном характере выделенного им штамма, так и против выводов Софиева и его соавторов о том, что данный штамм следует считать за Pl. ovale, имеющий свои особенности и, в частности, способный давать на некоторых стадиях своего развития в эритроцитах формы паразитов, напоминающие Pl. vivax. Таких штаммов Pl. ovale мы не знаем. Но в препаратах, заведомо относящихся к Pl. vivax, наряду с типичными паразитами нередко могут быть обнаружены в том или другом числе формы, напоминающие Pl. ovale; это знакомо каждому микроскописту, имеющему опыт в исследовании паразита трехдневной малярии. Поэтому паразит, выделенный Эскиным, должен быть определен как Pl. vivax, и на основании тех данных, которые были добыты авторами, его изучившими, он может быть с уверенностью отнесен — согласно предложенному мной в 1949 г. подразделению возбудителя малярии на два подвида — к Pl. vivax hibernans.

Второй случай Pl. ovale в СССР был описан в 1940 г. Матевосяном [4] по мазку крови, взятому у больного в одном из районов Армянской ССР. Наиболее характерные для Pl. ovale формы деления встречались редко, число мерозоитов, наблюдавшихся в рассмотренных экземплярах, не превышало пяти-шести, но автор сам предполагал, что здесь еще не было вполне завершенного деления.

Следующий случай описан Гвелесиани [1], имевшему в своем распоряжении несколько препаратов крови (взятых, видимо, одномоментно) от больного, посетившего амбулаторию Института малярии Грузинской ССР. По указанию автора, случай не был подробно обследован. Достаточно полного описания встречавшихся паразитов автор не дал. Он отмечает, что нередко попадались лентовидные формы; однако эти формы, вопреки указанию автора, нельзя считать характерными для Pl ovale.

Последний, четвертый, случай Pl. ovale в 1946 г. был описан Фридманом [8] также в Грузинской ССР из предместья Тбилиси. Больной приехал в Грузию в сентябре 1939 г.; в мае 1940 г. начались приступы; больной перенес 10 приступов, протекавших с трехдневной периодичностью. Однако описание паразита дано автором столь лаконично, что никакого представления о том, с чем он имел дело, у читателя не создается; автор по существу ограничивается указанием на то, что его определение было подтверждено проф. Н. Г. Камаловым.

Таким образом, на основании изложенного, следует притти к выводу, что до настоящего времени мы не имеем сколько-нибудь убедительных данных, указывающих на присутствие Pl. ovale на территории СССР.

Литература

1. Гвелесиани И. Д., Случай Plasmodium ovale (Stephens) в Грузии, Советская медицина (на грузинском языке), 3, 1940.— 2. Иофф И. Г., К методике изучения морфологии малярийных паразитов, Вестн. микроб. и эпидем., т. 4, 2, 1925.— 3. Лисова А. И., Софиев М. С. и Эскин В. А., Опыт заражения комаров Pl. ovale, Мед. паразитология, т. 15, 4, 1946.— 4. Матевосян Ш. М., Обнаружение Plasmodium ovale Stephens в Армении, Мед. паразитология, т. 9, 3, 1940.— 5. Николаев Б. П., Экспериментальное исследование об инкубационном периоде при трехдневной малярии, Тр. Ленингр. ин-та эпидем. и бактер. им. Пастера, т. 2,

1935.— 6. Николаев Б. П., Подвиды паразита трехдневной малярии (Plasmodium vivax), ДАН СССР, т. 47, 1, 1949.— 7. Софиев М. С., Малярия, вызванная заражением Pl. ovale, Мед. паразитология, т. 15, 4, 1946.— 8. Фридман Л. М., Еще один случай обнаружения Plasmodium ovale Stephens'a, Тр. Тбилисс. клин. больницы ЗКВ ж. д., Тбилиси, 1946.— 9. Эскин В. А., Случай естественного заражения человека Pl. ovale в СССР, Мед. паразитология, т. 7, 1, 1938.— 10. Эскин В. А., О Plasmodium ovale, Проблемы субтропической патологии, т. 4, Ташкент, 1940.— 11. Bock E., Zur Epidemiologie, Klinik und Parasitologie der durch das Plasmodium ovale Stephens 1922 hervorgerufenen Malaria, Arch. f. Schiffs- u. Tropenhyg., Bd. 43, 1939.— 12. de Buck A., Ein morphologischer Unterschied zwischen zwei Plasmodium vivax-Stämmen, Arch. f. Schiffs- u. Tropenhyg., Bd. 39, 8, 1935.— 13. James S. P., Nicol W. D. a. Shute P. G., Plasmodium ovale Stephens; passage of the parasite through mosquitoes and successful transmission by their bites, Ann. Trop Med. a. Parasit., vol. 26, 2, 1932.— 14. James S. P., Nicol W. D. a. Shute P. G., Plasmodium ovale Stephens 1922, Parasitology, vol. 25, 1, 1933.— 15. James S. P., Nicol W. D. a. Shute P. G., The specific status of Plasmodium ovale, Amer. J. Trop. Med., vol. 15, 2, 1935.— 16. James S. P., Nicol W. D. a. Shute P. G., Ovale Malaria, в кн.: «Malariology», edited by Boyd, M. F., 1949.— 17. Mühlens P., Über Plasmodium ovale (Stephens), Arch. f. Schiffs- u. Tropenhyg., Bd. 38, 9, 1934.— 18. Sinton J. A., Hutton E. L. a. Shute P. G., Studies of infection with Plasmodium ovale, I. Natural resistance to ovale infection, Trans. Roy. Soc. Trop. Med. a. Hyg., vol. 32, 1939.— 19. Sinton J. A., Hutton E. L. a. Shute P. G., II. Acquired resistance to ovale infections, ibid., vol. 33, 1939.— 20. Sinton J. A., III. Resistance to the inoculation of sporozoites as compared with trophozoites, ibid., vol. 33, 1939.— 21. Sinton J. A., IV. The efficacy and nature of the immunity acquired as a result of infection induced by sporozoite inoculation as compared with those by trophozoite infection, ibid., vol. 33, 1940.— 22. Sinton J. A., V. The effects of multiple inoculation upon the degree and nature of the immunity developed, ibid., vol. 33, 1940.— 23. Stephens J. W. W., A new malariae parasite of man, Ann. Trop. Med. a. Parasit., vol., 16, 4, 1922.— 24. Stephens J. W. W. a. Owen D. V., Plasmodium ovale, Ann. Trop. Med. a. Parasit., vol. 21, 2, 1927.— 25. Yorke W. a. Owen D. V., Plasmodium ovale, Ann. Trop. Med. a. Parasit., vol. 24, 4, 1930.— 26. Young M. D. a. Eyles D. E., Parasites resembling Plasmodium ovale in strains of Plasmodium vivax, J. Nat. Malaria Society, vol. 8, 3, 1949.

ЗООЛОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ
ТОМ XXX 1951 ВЫП. 3

О ДИФИЛЛОБОТРИИДАХ ЧАЕК НА БАЙКАЛЕ

Т. П. ЧИЖОВА

Отдел паразитологии и медицинской зоологии (зав.— акад. Е. Н. Павловский)
Института эпидемиологии и микробиологии (дир.— член-корр. АН СССР
В. Д. Тимаков) АМН СССР

В 1938—1940 гг. в течение летних месяцев на озере Байкал работала гельминтологическая экспедиция отдела паразитологии б. ВИЭМ (начальники экспедиции — Ф. Ф. Талызин, 1938—1939 гг., проф. А. А. Скворцов, 1940 г.), имевшая своей задачей проведение опыта ликвидации тениидозного очага на острове Ольхон.

Экспедицией было установлено, что наряду с большой зараженностью цепнем невооруженным Taeniarhynchus saginatus население острова заражено лентецами — Diphyllobothrium minus (лентец малый) и Diphyllobothrium strictum Talysin (лентец узкий). Пути заражения человека дифиллоботриозом давно установлены: яйца паразитов с фекалиями попадают в воду; из них выходят личинки-корацидии, которых заглатывают рачки-циклопы и диаптомусы. В рачке развивается следующая личиночная стадия — процеркоид. Рачков вместе с личинками проглатывает рыба. В рыбе развивается последняя личиночная стадия — плероцеркоид (в особых опухолеобразных разрастаниях на внутренних органах — у лентеца малого или в мускулатуре и других органах — у лентеца широкого). Такая рыба, плохо обработанная в кулинарном отношении, становится источником заражения для человека и животных, поедающих внутренности рыбы.

Исследованием байкальских рыб было установлено, что только три вида из них: омуль (Coregonus migratorius), сиг (Coregonus lavaretus) и хариус (Thymallus arcticus) — инвазированы плероцеркоидами дифиллоботриид, причем заражение достигало 60% к числу обследованных экземпляров (по Скворцову и Талызину [5]).

Чтобы создалась такая большая зараженность рыб, в воде озера должно находиться и соответственно большое количество зараженных циклопов, равно как и самих яиц, рассеиваемых населением. Однако население острова инвазировано всего лишь в 7%. Большинство улусов (деревень) не имеет непосредственной близости к озеру. Контакт людей с водой поэтому является очень слабым, осуществляясь главным образом во время выездов рыбаков на промысел. Побережье озера со стороны материка заселено также очень редко. Хотя собаки заражены лентецом малым и лентецом узким, однако их на Ольхоне столь незначительное количество, что в распространении дифиллоботриоза они существенной роли играть не могут; кошек жители острова не держат. К тому же следует учитывать, что колоссальный водный массив озера и сильные течения создают крайнюю разреженность попадающего в него инвазирующего материала. Вместе с тем происхождение дифиллоботриоза на о-ве Ольхон местное, так как питается население исключительно местными продуктами, в том числе и рыбой. Территориально

о-в Ольхон изолирован от материка водным пространством, имеющим в ширину от 4 до 16 км (здесь именно и производились наши работы).

Таким образом, трудно себе представить, чтобы зараженность рыб, достигающая 60% (вскрыто было 718 рыб, относящихся к основным промысловым видам на Байкале), могла осуществляться только за счет людей, инвазированных лентецами.

Возник вопрос, нет ли здесь каких-либо иных источников распространения дифиллоботриоза?

Предполагая существование очага дифиллоботриоза в природе, мы предприняли обследование диких птиц, заселяющих побережье оз. Байкал и питающихся рыбой. Оказалось, что чайки Larus argentatus P., гнездящиеся в больших количествах на скалистом побережье Байкала, инвазированы в 50% лентецами, внешне не отличающимися от лентецов человека. Стало ясно, что основным источником заражения рыб плероцеркоидами являются чайки.

Но оставался такой вопрос: опасна ли для человека рыба, зараженная от чаек, т. е. могут ли паразитировать одни и те же виды лентецов у столь далеких филогенетических хозяев, как человек и птицы?

Сопоставляя особенности наших лентецов из чаек с существующими описаниями дифиллоботриид птиц, мы пришли к заключению, что байкальские лентецы, несмотря на некоторое сходство с двумя из пяти известных в настоящее время видов, а именно с видами Diphyllobothrium dendriticum N. и D. ditremum C., все же не могут быть отнесены к ним.

Существующие в настоящее время описания птичьих дифиллоботриид относятся к видам, найденным в Германии у чаек и других птиц (Diphyllobothrium dendriticum, D. ditremum, D. fissiceps) и в Америке — у баклана и ворона (D. cordiceps и D. canadense). В СССР есть указания на нахождение у чаек вида D. ditremum (губа Безымянная, Новая Земля, Марков [3]).

Описываемые нами лентецы, возможно, окажутся новыми видами для птиц. Однако этот вопрос может быть разрешен лишь после окончательного выяснения взаимоотношений лентецов чаек с лентецом малым и узким из млекопитающих, для чего необходимо не только подробное изучение морфологических признаков, но также выяснение биологии тех и других.

Виды Diphyllobothrium minus и D. strictum, являющиеся, повидимому, эндемиками Байкала, были детально изучены Ф. Ф. Талызиным [6, 5]. Первый из них, лентец малый, представлен двумя формами червей, отличающимися друг от друга морфологическими признаками и некоторыми различиями внутреннего строения. Обе эти формы встречаются приблизительно в равных отношениях и обитают совместно в организме одного хозяина.

Рассматривая червей, выделенных из чаек, мы установили, что они также могут быть разделены на две группы, соответствующие формам I и II лентеца малого из человека и условно обозначенные нами буквами А и Б. Кроме того, в нашем материале были обнаружены паразиты, принадлежащие, повидимому, к другому виду и напоминающие лентеца узкого (их мы обозначаем буквой В).

При сравнении лентецов чаек и млекопитающих (собаки, кошки) и человека удалось установить, что лентецы чаек (группа А) имеют все те же признаки, что лентец малый человека (форма I), т. е. эллипсовидный сколекс с расширяющимися кпереди ботридиями, непосредственно, без шейки, переходящей в тело червя, короткие, но широкие проглоттиды, глубокую сегментацию, растянутый в бока, бесформенный яичник и матку неясной конфигурации (рис. 1 и 2). Лентецы группы Б (из чайки), имеющие более или менее обособленный сколекс, небольшую шейку, неглубокую сегментацию, несколько более удлиненные, чем у предыдущей группы, членики, хорошо выраженную форму матки и яич-

ника (рис. 3 и 4),—по всем этим признакам напоминают собой форму II малого лентеца человека.

То же самое можно сказать и о сходстве группы В (из чайки) при сравнении ее с лентецом узким человека. Их общим признаком является характерное удлинение задних члеников с умноженным числом половых



Рис. 1. Головка лентеца из чайки, группа А

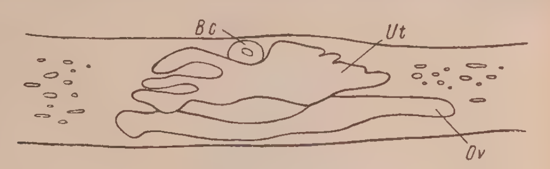


Рис. 2. Зрелый членик лентеца из чайки, группа А

Ov — яичник; *Ut* — матка; *B. c* — мешок цирруса

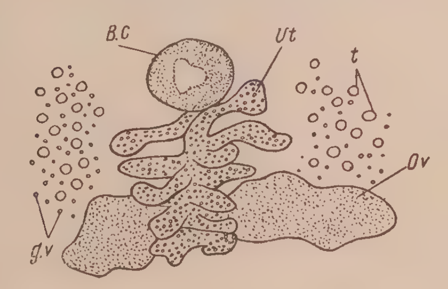


Рис. 4. Зрелый членик лентеца из чайки, группа Б

t — семенники; *g. v* — желточники; остальные обозначения, как на рис. 2



Рис. 3. Головка лентеца из чайки, группа Б

аппаратов, вытянутая в длину матка, своеобразной формы яичник и некоторые другие детали анатомической структуры (рис. 5 и 6).

Таким образом, морфологическое строение лентецов чаек и млекопитающих имеет так много общего, что если бы не столь различная среда их обитания, то они, без сомнения, могли бы быть отнесены к одному виду. Обнаруженные отличия (см. таблицу) столь незначительны, что устанавливаются лишь на большом материале. Для сравнения приводим рисунки, изображающие сколекс и зрелый членик лентеца малого из человека (рис. 7 и 8).

С целью сравнения лентецов чаек и млекопитающих на отдельных стадиях жизни мы изучили экспериментально их развитие (группа А и Б чайки и форма I и II человека). Наши опыты сводились к следующему. Яйца, выделенные из маток зрелых паразитов, были помещены в бюксы с водой и оставлены при комнатной температуре на несколько дней, после чего ежедневно просматривались под микроскопом.

Первые корацидии вышли из яиц на 14—16-й день, а спустя еще 4 дня все яйца оказались пустыми — в воде плавали вышедшие из них корацидии. На этой стадии развития культуры были вылиты в аквариумы, содержавшие рачков Cyclops strenuus F. Предварительный просмотр рачков на спонтанное заражение личинками лентецов дал отрицательные результаты. На 10—13-й день в полости тела циклопов были обнаружены личинки, имевшие вид шестикрючной онкосферы, числом от 1 до 13 экземпляров. По мере роста личинки тело ее вытягивалось в

Данные сравнительного изучения лентецов чаек и человека

(размеры в мм)

Виды лентецов	Длина	Ширина	Число члеников	Появление половых зачатков в мм от головки	Появление яиц в мм от головки	Появление зрелой матки в мм от головки	Размер яиц	Семенники		Желточники		Число петель матки	Ширина яичника
								размеры	число	размеры	число		
Малый лентец из человека, форма I	240—500	8—12	200—400	7	20	30	0,055—0,064 × 0,041	0,090—0,210	200—300	0,046—0,010	1400—2700	5—8	1,5—2,8
Малый лентец из человека, форма II	130—320	4—5	150—320	20	40	50	0,055—0,064 × 0,041	0,070—0,115	270—300	0,030—0,070	1400—2500	5—9	1,2—1,4
Узкий лентец из человека . . .	250—450	3—4	250—320	—	—	—	0,053 × 0,039	0,100—0,190	250—300	0,070	1200—1500	7—9	1,0—1,11
Лентецы из чайки, группа А	100—250	3—6	300—450	5	20	25	0,055—0,053 × 0,040	0,092—0,140	250	0,046—0,070	1500—1800	5	1,1—1,8
Лентецы из чайки, группа Б	100—200	2—4	300—350	20	50	—	0,050—0,055 × 0,039	0,070—0,090	150	0,023—0,069	600	5—8	1,0—1,1
Лентецы из чайки, группа В	170—550	3—4	200—320	—	—	—	0,050—0,055 × 0,040	0,090—0,110	200—300	0,046	1200—1500	6—9	1,0—0,15

длину, увеличивалось в размерах, крючья и контуры тела выделялись резче. Вполне сформированный процеркоид имел удлиненную форму тела и хвостообразный церкомер с крючьями на конце. Сроки развития ранних личиночных стадий лентецов чайки и человека совпадают, также совпадает и морфологическое строение их. Последняя личиночная форма — плероцеркоид — изучалась на рыбах.



Рис. 5. Головка лентеца из чайки, группа В



Рис. 6. Зрелый членик лентеца из чайки, группа В

Обозначения, как на рис. 2 и 4



Рис. 7. Головка лентеца малого из человека, форма I

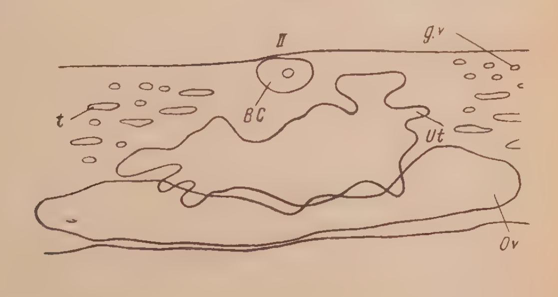


Рис. 8. Зрелый членик лентеца малого из человека, форма I

Обозначения, как на предыдущих рисунках

Работами Ляймана [2], Захваткина [1], Скворцова и Талызина [5] и нашими наблюдениями [9] установлено наличие нескольких типов плероцеркоидов у байкальских рыб (омулей, сигов и хариусов). Это обстоятельство указывает на большую полиморфность плероцеркоидных стадий. На основании морфологического строения плероцеркоидов решать вопрос о принадлежности их лентецам чаек или млекопитающих — не представляется возможным.

С целью установления условий и сроков развития лентецов в окончательных хозяевах мы ставили эксперименты с заражением чаек и собак плероцеркоидами, полученными из рыб. Приводим некоторые данные наших опытов.

Все животные, предварительно проверенные на отсутствие яиц дифиллоботриид в фекалиях, заражались путем скармливания им личинок лентецов. Из пяти подопытных чаек заражение получено у четырех. Из трех собак заразились все три. Сроки развития червей в организме чаек и собак совпадали: через 21—28 дней паразит достигал половой зрелости как в том, так и в другом хозяине. Лентецы, полученные в результате экспериментов из подопытных животных, при сравнении их с лентецами из естественно зараженных хозяев (собаки, человека, чайки) никаких существенных отличий не обнаружили.

Таким образом, морфологический анализ и изучение развития дифиллоботриид чаек и млекопитающих показали наличие между ними большого сходства. Однако установленное сходство не дает права делать заключение об идентичности червей, паразитирующих в столь различных хозяевах.

Известно, что между организмами хозяина и паразита существует сложная взаимосвязь, устанавливающаяся исторически в процессе длительной эволюции. Возможность обитания одного организма в другом зависит не только от наличия между ними экологических связей (например, рыбоядность как пищевая биоценотическая связь в нашем случае), но и от биологии, морфологии, физиологии и биохимии хозяина, словом от всего того, что является внутренней средой обитания для паразита. Другими словами, речь идет о взаимодействии, устанавливающемся между двумя организмами — паразитом и хозяином, которое является относительно постоянным и носит название специфичности.

Правда, степень паразитарной специфичности может быть различной. Так, например, у рода Diphyllobothrium нет какой-либо определенной группы хозяев, для которой он был бы специфичен. Вместе с тем для данного рода неизвестно достоверных фактов паразитирования представителей одного и того же вида у филогенетически далеких хозяев.

Возвращаясь к вопросу о большом морфологическом сходстве лентецов чаек и млекопитающих на Байкале, следует вспомнить о существующем понятии «биологические виды», или «биологические расы», выдвинутом Н. А. Холодковским [7]. Как известно, под биологическими видами понимается существование таких форм животных, которые морфологически сходны, но тем не менее могут быть отличимы друг от друга по каким-нибудь биологическим или физиологическим свойствам. Биологические особенности их могут заключаться, например, в приуроченности к определенному роду пищи или виду хозяина.

В нашем материале большое морфологическое сходство паразитов при обитании их в таких различных хозяевах, как птицы и млекопитающие, можно объяснить двояко: 1) каждая из групп — самостоятельный биологический вид; 2) обе группы лентецов тождественны. Если исходить из первого предположения, то приходится допустить, что лентец малый представлен двумя биологическими видами, из которых один паразитирует только в чайках, а другой только в млекопитающих. То же можно сказать и о лентеце узком. Однако подтверждение этого предположения может быть найдено лишь путем дальнейших экспериментов с перекрестным заражением.

Эти опыты в условиях экспедиции оказались неосуществимыми, так как требовали выведения из икры «стерильных» рыб. Мы же могли располагать лишь рыбами из того же инвазированного водоема. Поэтому мы не претендовали на окончательное решение вопроса о том, являются ли чайки резервуаром дифиллоботриоза среди млекопитающих на Байкале. Решение этого вопроса — дело будущих исследований.

Однако о зараженности рыб плероцеркоидами уже теперь с уверенностью можно сказать, что основным источником их инвазии являются чайки.

Литература

1. Захваткин В. А., К фауне паразитических червей сибирских рек, Уч. зап. Пермск. гос. ун-та, вып. I, 1936.— 2. Ляйман Э. М., Паразитические черви рыб оз. Байкал, Тр. Байкальской лимнологической станции, т. IV, 1933.— 3. Марков Г. С., Паразитические черви птиц губы Безымянной (Новая Земля), ДАН СССР, т. XXX, № 6, 1941.— 4. Павловский Е. Н., Виды биологические, Большая мед. энциклопедия, т. V, 1928.— 5. Скворцов А. А. и Талызин Ф. Ф., Цикл развития малого лентеца D. minus (Chol.), ДАН СССР, т. XXV, № 6, 1940.— 6. Талызин Ф. Ф., К вопросу о морфологии стробилы у D. minus (Chol.), сб., посв. акад. Е. Н. Павловскому, 1935.— 7. Холодковский Н. А., О биологических видах, Изв. Акад. Наук, 1910.— 8. Холодковский Н. А., Новый паразит человека, Зоол. вестн., № 1, 1916.— 9. Чижова Т. П., Дополнительные данные о лентеце узком на Байкале, Новости медицины, в. V, 1947.— 10. Baylis H., On the probable identicy of Cestode of the genus Diphyllobothrium occurring in Wales and Eire, Ann. Trop. Med. Parasitol., vol. 39, I, 1945.— 11. Matz E., Beiträge zur Kenntnis der Bothriocephalen, Arch. Naturgesch., Bd. 58, 1892.

ЗООЛОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

ТОМ XXX 1951 ВЫП. 3

К ЭКОЛОГИИ ЛИЧИНОК И НИМФ КЛЕЩА DERMACENTOR MARGINATUS SULZ. В УСЛОВИЯХ ВОРОНЕЖСКОЙ ОБЛАСТИ

Е. И. ПОКРОВСКАЯ

Кафедра общей биологии (зав.— доц. Е. И. Покровская) Воронежского государственного медицинского института

Исследованиями Голова и Федорова [4], Олсуфьева и Толстухиной [12], Олсуфьева [10, 11], Скрынник и Рыжова [16] и др. доказано, что личинки и нимфы клещей рода Dermacentor играют существенную роль в распространении возбудителей туляремии и весенне-летнего энцефалита среди грызунов и других животных, кровью которых они питаются. Достаточно однократного сосания крови инфицированного животного, чтобы личинки и нимфы сами инфицировались и могли служить источником заражения других животных, на которых они паразитируют в остальных стадиях своего развития. Инфицированные животные в свою очередь могут служить источником заражения людей.

При изучении вопросов экологии клещей мы руководились положением мичуринского учения: «Чем лучше мы будем понимать взаимосвязь организмов с условиями внешней среды, тем лучше можно управлять организмами...» (Лысенко). Это одно из важнейших положений мичуринской биологии говорит о необходимости изучения любого организма в тесной связи с теми условиями, от которых зависит его жизнь.

Только глубокое изучение экологии, т. е. всех условий существования организма-переносчика в данной местности и в данной конкретной обстановке, позволит выявить его роль в эпидемиологии передаваемых им заболеваний, своевременно провести профилактические мероприятия и обосновать наиболее эффективные меры борьбы с переносчиками.

Вопросы биологии и экологии молодых стадий клещей Dermacentor marginatus изучались попутно с вопросами эпидемиологической и эпизоотологической роли клещей этого рода. Так, работы Засухина [5], Алфеева [1], Маркова [7], Белявина и Никольского [2], Голиковой [3], Орлова и Петелиной [13], Орлова [14], Курчатова [6] посвящены изучению клеща Dermacentor silvarum (= Dermacentor marginatus Sulz.) в условиях Нижне-Волжского края, Северного Кавказа и Кустаная. Специальных работ по экологии молодых стадий клеща в условиях Центрально-черноземной полосы, в частности в условиях Воронежской области, нет.

Данная работа имела целью выявить круг хозяев, служащих кормильцами личинок и нимф клеща Dermacentor marginatus в условиях определенного ландшафта (залежные пастбища), выявить сезонную активность нападения молодых стадий клещей на животных и продолжительность жизни личинок и нимф в случае отсутствия подходящего хозяина для паразитирования.

Материалом для данной статьи послужили двухгодичные наблюдения (1948—1949) за имагинальной, личиночной и нимфальной стадиями клеща D. marginatus. Этот клещ в условиях Воронежской области является самым распространенным и многочисленным. По нашим дан-

ным [15] и данным Я. С. Болгова (Воронежская ветеринарно-опытная станция), в области нет района, свободного от клеща D. marginatus.

Работа проводилась на территории трех смежных районов (Лево-Россошанского, Гремяченского и Давыдовского). Территория этих районов является типичным биотопом для единственного в этих местах клеща Dermacentor marginatus.

Заклещевение коров клещем Dermacentor marginatus, по нашим систематическим сборам с десяти определенных коров стада, начиная с мая по октябрь 1948 г., в среднем выражалось 205 экз. на 1 голову. Максимальное количество клещей на отдельных животных в разгар клещевого сезона (конец апреля и начало мая) доходило до 360 экз. на 1 голову. В 1949 г. заклещевение коров в среднем было несколько выше — 265 экз. на 1 голову. Максимальное количество доходило до 380 экз.

Наблюдения за продолжительностью жизни голодных молодых стадий клеща D. marginatus проводились на засетченных и незасетченных площадках, размещенных в разных точках изучаемого пастбища. Под наблюдением находились личинки, вышедшие из 60 кладок сытых самок (личинок примерно должно было быть свыше 250 000 штук, так как, по нашим данным [15], самка в среднем может отложить 4560 яиц), и 900 голодных нимф, выведенных в лаборатории.

15 мая на шесть площадок (четыре засетченные металлической сеткой, обтянутой марлей, и две контрольные — незасетченные) размером 0,25 м² было пущено по 10 штук сытых самок. Во избежание расползания самок с контрольных площадок растительный покров вокруг площадок снимался на полосе шириной в 30 см; обнаженная почва этой полосы утрамбовывалась. Выпущенные самки довольно быстро разместились по площадкам. Они все остановились вблизи корней растений, под покровом прошлогодних стеблей и листьев, уткнувшись головным отделом в почву. Выбранных мест они не покидали до конца кладки. Откладка яиц самками на площадках наблюдалась с 24 по 27 мая. Выход личинок — с 9 по 10 июня. По выходе из яиц личинки в первые 5—7 дней держались кучкой вблизи кладки, затем они стали расползаться. Но в течение всего периода жизни личинки держались группами на растительности вблизи почвы и на почве. Ни разу не удалось обнаружить их ползающими по стеблям растений выше 8—10 см от почвы.

На контрольных площадках в конце июня личинки расползались на расстоянии 0,5 м от мест кладок. Их можно было поймать «на себя», положив руку на почву на 3—5 минут. Основная масса голодных личинок жила до второй декады июля, а затем наблюдалась их массовая гибель. Гибель личинок в июле наблюдалась нами в течение ряда лет (1945—1949) в лаборатории, где личинки содержались в пробирках с достаточно увлажненными опилками. В одном случае удалось сохранить небольшую часть личинок живыми в течение трех месяцев (с 6 июня по 15 сентября). Эти личинки содержались в пробирках с опилками в подвале при +14 — +16°. Они не утратили своей способности присасываться к животным. Будучи подсажены к белым мышам и сусликам, они нормально насосались.

Наблюдения за нимфами проводились на шести площадках (четыре засетченные и две контрольные) размером 0,125 м². На эти площадки 23 июня были опущены пробирки с голодными нимфами, выведенными в лаборатории. На каждую площадку пускалось по 150 штук. На второй день все нимфы выползли из пробирок и разместились группами на растениях вблизи почвы и на почве. В течение наблюдаемого периода нимфы несколько активнее, чем личинки, ползали по прикорневым стеблям и листьям растений. С незасетченных площадок большинство нимф исчезло.

Лов «на себя» показал, что только небольшое количество нимф еще

жило на площадках. Голодными нимфы в основной своей массе прожили до второй декады августа, а затем погибли. Гибель голодных нимф в конце июля и августе неоднократно наблюдалась нами в условиях лаборатории при температуре 20—22° и достаточном увлажнении опилок в пробирках, где они жили.

Таким образом, гибель голодных личинок и нимф в природе и в лаборатории в определенный период их жизни является, видимо, закономерной. Это частично подтверждается тем, что в течение ряда лет нам не удавалось снимать личинок в третьей декаде июля, а нимф в конце августа и в сентябре с отловленных грызунов и других мелких животных. Следовательно, молодые стадии клеща D. marginatus живут один сезон.

Экологическая приуроченность личинок и нимф клещей D. marginatus к почве и растениям, находящимся вблизи почвы, является несомненно адаптацией к нападению на своих хозяев — грызунов и других мелких млекопитающих. Грызуны открытых стаций — обыкновенная полевка, полевая мышь, серый хомячок, крапчатый суслик и др., по описанию Н. П. Наумова, в большинстве своем являются растительноядными. Они питаются корневищами, молодыми стеблями и семенами растений. Кормовые столики многие из них устраивают под укрытиями — комьями земли, кустами травы и т. п. Для передвижения от норы к норе и к кормовым столикам они прокладывают тропы под покровом растительности. Относительно полевок Наумов пишет: «Свои „шоссе“ полевки предпочитают вести под покровом растений, образующих крышу над этими „наземными туннелями“».

Таким образом, передвижения по «наземным туннелям», укрытие грызунов под различного рода убежищами — все это способствует более тесному контакту молодых стадий клещей с грызунами и другими млекопитающими. Кроме того, под покровом растительности для личинок и нимф имеются, видимо, лучшие микроклиматические условия. Они защищены от действия прямой солнечной радиации и обеспечены достаточным количеством влаги. По исследованиям Шпрингольц-Шмидт, Федюшина, Марченко, Курчатова и др., на личинок и нимф клещей рода Dermacentor прямое солнечное освещение, а также отсутствие влаги действуют губительно.

В наших исследованиях голодные личинки, содержавшиеся в пробирках с неувлажненными опилками при температуре 20—22°, погибали на 6—8-й день. Нимфы при тех же условиях погибали на 8—10-й день. Личинки и нимфы, выставленные на солнечный свет, быстро перемещались в сторону, противоположную от падающих солнечных лучей. Длительное солнечное освещение пробирок вызывает полную гибель находящихся в них личинок и нимф.

Голодные личинки и нимфы чувствительны к избыточному увлажнению. Залитые водой, но всплывшие голодные личинки и нимфы живут до 6 дней, а будучи погружены под слой воды толщиной от 1 до 4 см, погибают через 1—3 дня. Сытые личинки и нимфы, находящиеся в состоянии диапаузы, не чувствительны к избыточному увлажнению. Будучи погружены под слой воды толщиной в 1—4 см, они проходят свое развитие в те же сроки, что и контрольные. В состоянии диапаузы личинки и нимфы при температуре 20° также не чувствительны и к отсутствию увлажнения.

Для выявления хозяев, служащих кормильцами молодых стадий клещей D. marginatus в условиях изучаемого биотопа, производился отлов грызунов главным образом при помощи ловчих цилиндров высотой в 70 см и диаметром в 25—30 см; иногда применялись давилки типа «Геро». Цилиндры врывались в землю на расстоянии 15 м друг от друга и соединялись неглубокой (10—15 см) канавкой. За период работы функционировало 30 цилиндров. Всего отловлено 750 мелких млекопитающих. Они представлены шестью видами грызунов: обыкно-

венная полевка (Microtus arvalis Pall.), рыжая полевка (Clethrionomys glareolus Sehreb.), полевая мышь (Apodemus agrarius Pall.), крапчатый суслик (Citellus suslica Gueld.), водяная крыса (Arvicola terrestris L.), серый хомячок (Cricetulus migratorius Pall.) и одним видом насекомоядных — землеройка-бурозубка (Sorex araneus L.).

Наибольшее количество было обыкновенных полевок — 75,8%; полевых мышей — 11,1%; крапчатого суслика — 8%; меньше — землероек — 2,6%; рыжих полевок, которые ловились только у облесенного водопоя коров,— 1,1%; серых хомячков — 1,3% и только один случай отлова водяной крысы — 0,1%.

Личинки и нимфы были найдены на всех животных, но первостепенную роль в прокормке играет обыкновенная полевка. Так, в период максимального паразитирования молодых стадий клеща D. marginatus (июль) отловленные полевки были заражены на 97%, при среднем количестве восемь-десять личинок и четыре-пять нимф на каждую. В отдельных случаях на полевках одновременно паразитировало до 30 личинок и 18 нимф. Значительную роль в прокормке играют также полевые мыши и крапчатые суслики, которые в этот период были заражены в среднем на 65%.

В отлове крапчатого суслика было несколько меньше, чем полевых мышей. Это объясняется тем, что на применяемые нами орудия лова — ловчие цилиндры и давилки — ловились только молодые суслики, старые же не попадались. Наряду с обыкновенной полевкой крапчатый суслик играет несомненно существенную роль в прокормке молодых стадий клещей.

Период паразитирования личинок на животных начинается с июня и продолжается примерно до второй декады июля. Первые личинки с обыкновенной полевки и крапчатого суслика в 1948 г. были сняты 10 июня, в 1949 г. — 7 июня.

Период паразитирования нимф начинается с третьей декады июня и продолжается примерно до конца августа. Первые нимфы с обыкновенной полевки и полевой мыши были сняты в 1948 г. 27 июня, а в 1949 г. с обыкновенной полевки и крапчатого суслика — 8 июля.

Наибольшая активность молодых стадий клеща D. marginatus в условиях изучаемого биотипа выпадает на июль, когда на животных в большом количестве одновременно встречаются личинки и нимфы.

На пастбище, где проводилась работа, обитает много прытких ящериц (Lacerta agilis). На отловленных 85 экз. ящериц не удалось обнаружить ни личинок, ни нимф клещей. В лабораторных условиях к прытким ящерицам и обыкновенным ужам (Natrix natrix) никогда не присасывались ни имагинальные, ни личиночные, ни нимфальные формы клещей D. marginatus.

Выводы

1. В условиях открытого залежного пастбища паразитирование личинок клеща Dermacentor marginatus на мелких млекопитающих начинается с июня и продолжается примерно до второй декады июля. Период паразитирования нимф начинается с третьей декады июня и продолжается до конца августа.

2. Наибольшая активность нападения молодых стадий на мелких млекопитающих выпадает на июль, когда на животных можно обнаружить в изобилии личинок и нимф.

3. Хозяевами-кормильцами молодых стадий клеща D. marginatus служат шесть видов грызунов (обыкновенная полевка, рыжая полевка, полевая мышь, серый хомячок, водяная крыса, крапчатый суслик) и один вид насекомоядных — землеройка-бурозубка. Первостепенную роль в прокормке личинок и нимф играет обыкновенная полевка, значительную роль — полевая мышь и крапчатый суслик.

4. Прыткая ящерица и обыкновенный уж в прокормке молодых стадий клеща D. marginatus не имеют значения.

5. Продолжительность жизни голодных личинок клеща D. marginatus на опытных площадках равна примерно 30—40 дням, продолжительность жизни нимф — 40—50 дням. Следовательно, ненапившиеся молодые стадии клеща D. marginatus живут только один сезон.

6. На опытных участках личинки и нимфы в продолжение всего периода жизни держатся на растениях вблизи почвы и на самой почве. Эта экологическая приуроченность молодых стадий клещей обеспечивает им встречу и нападение на кормильцев — мелких млекопитающих — обитателей открытых стаций.

7. В условиях лаборатории при температуре +14 — +16° и достаточном увлажнении некоторая часть личинок жила свыше трех месяцев, причем они не утратили своей способности присасываться к животным.

8. Голодные личинки и нимфы при температуре +20 — +22°, залитые водой, но всплывшие, живут до 6 дней, а погруженные под слой воды в 1—4 см через 1—3 дня погибают. При тех же лабораторных условиях сытые, находящиеся в состоянии предличиночного и нимфального покоя личинки и нимфы, залитые слоем воды в 1—4 см, проходят свое развитие в те же сроки, что и контрольные. В состоянии покоя личинки и нимфы стойки и к отсутствию увлажнения.

Литература

1. Алфеев Н. И., Биология и экология клещей Dermacentor silvarum (= D marginatus) в условиях Кустанайского района, Вредители сельскохозяйственных животных и борьба с ними, 1935.— 2. Белявин В. С. и Никольский С. Н., Dermacentor silvarum Ol. 1931 (= D. marginatus) в условиях Северного Кавказа (сообщ. I), Тр. Северо-Кавказ. вет. опытной станции, т. I, 1937.— 3. Голикова В. А., Цикл развития Dermacentor silvarum Ol. (= D. marginatus) в лабораторных условиях, Уч. зап. Саратов. гос. ун-та, т. I (XIV), вып. 2 (сер. биол.), 1939.— 4. Голов Д. А. и Федоров Е. Н., О роли клещей Dermacentor silvarum (= D. marginatus) в эпидемиологии туляремии, Мед. журн. Казахстана, № 3—4, 1934.— 5. Засухин Д. Н., Цикл развития и экология Dermacentor silvarum (= D. marginatus) в связи со схемой мероприятий борьбы с пироплазмозом лошадей в Нижне-Волжском крае, Тр. Н.-Волжского краевого н.-иссл. ин-та, т. I, 1933.— 6. Курчатов В. Н., Биологические основы борьбы с иксодовыми клещами, переносчиками гемоспоридиозных заболеваний домашних животных, докторская диссертация, 1947.— 7. Марков А. А., Богородицкий А. В. и Саляев В. А., К биологии клеща Dermacentor silvarum Ol. 1931 (= D. marginatus), Тр. Всесоюз. ин-та эксперим. ветеринарии, т. XI, 1935.— 8. Марченко Г. Ф., Наблюдения над биологией клеща Dermacentor silvarum, сб. науч. тр. Ставропольского ин-та эпидемиологии и микробиологии, вып. 1, 1947.— 9. Наумов Н. П., Очерки сравнительной экологии мышевидных грызунов, изд-во АН СССР, М.— Л., 1948.— 10. Олсуфьев Н. Г., Роль наружных паразитов в распространении туляремии, Арх. биол. наук, т. 60, вып. 2, 1940.— 11. Олсуфьев Н. Г., Новое в изучении экологии и патогенной роли клеща Dermacentor pictus Herm., Третье совещание по паразитологическим проблемам, 1941.— 12. Олсуфьев Н. Г. и Толстухина Е., Клещ Dermacentor pictus Herm. как переносчик и длительный хранитель туляремийной инфекции, Арх. биол. наук, т. 63, вып. 1—2, 1941.— 13. Орлов Е. И. и Петелина В. Г., О развитии и выживании клещей Dermacentor silvarum (= D. marginatus) в различных природных условиях, Зоол. журн., т. XIX, вып. 2, 1940.— 14. Орлов Е. И., Длительность сохранения присасывательной способности у личинок клеща Dermacentor silvarum (= D. marginatus), Вестн. микробиологии и паразитологии, т. 19, вып. 3-4, 1940.— 15. Покровская Е. И., К биологии и экологии клеща Dermacentor marginatus Sulz. в условиях Воронежской области, Зоол. журн., т. XXVI, вып. 3, 1947.— 16. Скрынник А. Н. и Рыжов Н. В., Экспериментальные исследования клещей Dermacentor silvarum как возможных переносчиков вируса весенне-летнего энцефалита, Тр. Военно-мед. академии РККА, т. XXV, 1941.— 17. Федюшин А. В., Экология и география клеща Dermacentor marginatus (= D. pictus) в вопросах борьбы с пироплазмозом лошадей в Тарском округе, сб. научных работ ОМНИВИ, вып. II, 1946.— 18. Шпрингольц-Шмидт А. И., Материалы по экологии и биологии клеща Dermacentor silvarum на Дальнем Востоке, Вестн. Д.-В. филиала АН СССР, № 16, 1936.

ЗООЛОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

ТОМ XXX 1951 ВЫП. 3

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЯЙЦЕПРОДУКЦИИ НЕПАРНОГО ШЕЛКОПРЯДА ПО КУКОЛКАМ

Д. Ф. РУДНЕВ

Лаборатория экологии Института энтомологии и фитопатологии АН УССР

В последнее время большое внимание привлекает к себе изучение изменчивости плодовитости у первичных вредителей в связи с их массовым размножением. Полученные данные свидетельствуют об очень широких колебаниях в величине яйцепродукции у большинства главнейших вредителей. Амплитуда колебаний составляет, например, у непарного шелкопряда, по материалам автора, от 0 до 1015 яиц. Почти то же наблюдается и у ряда других вредителей — соснового шелкопряда, сосновой совки, сосновой пяденицы, озимой совки и др.

Большой материал по этому вопросу приведен в работах Ильинского [2] и Белановского [1], причем последний автор прямо считает, что «коэффициенты размножения», приводимые во многих работах, трактующих эпидемиологию насекомых, являются пустой абстракцией именно по причине чрезвычайной изменчивости величины яйцепродукции.

Отсюда возникает необходимость учитывать для целей прогноза не только количество вредителя, но и возможную его плодовитость, которая в разных случаях, при одном и том же числе вредителя, бывает весьма различной. Поэтому определение вероятной яйцепродукции по тем или иным внешним признакам куколки или имаго представляет с практической точки зрения значительный интерес.

Исследованиями Ильинского [2], Левитта [4], Синицкого и Ратнера [6], Скобло [7] и др. устанавливается определенная коррелятивная зависимость между весом и линейными размерами куколок, с одной стороны, и яйцепродукцией — с другой, позволяющая довольно точно судить о величине возможной плодовитости. Желательно пополнение наших сведений об аналогичных зависимостях у всех главнейших вредителей.

Несмотря на установленные отношения между весом и яйцепродукцией у непарного шелкопряда (Левитт [4]), мы изучили тот же вид с целью выяснить на материале из других мест и при питании иной пищей, сохраняется ли указанная зависимость в тех же или близких числовых выражениях; в противном случае значение этих зависимостей для практических целей прогноза сильно уменьшается.

Второй задачей настоящей работы являлось выяснение иных возможных видов корреляции, доступных для практики количественного учета.

Измерение длины и ширины куколки в условиях полевой работы неудобно, так как требует производства отдельных измерений у каждого экземпляра и, кроме того, корреляция между линейными размерами и яйцепродукцией значительно менее ясно выражена, чем между весом и яйцепродукцией. С другой стороны, недостатком определения яйцепродукции по весу является его непостоянство в течение фазы куколки. Поэтому вполне естественно было бы исследовать зависимость между объемом куколки и яйцепродукцией, тем более, что этот признак до сих пор еще не был исследован.

Материалом для настоящей работы послужили куколки непарного шелкопряда из окрестностей г. Киева. Воспитание гусениц произведено на 10 видах разных древесных растений при полном обеспечении пищей при температуре 20—25° в инсектарии и, кроме того, в природе на шести видах растений. Общее число куколок, поступивших в обработку,— 1590, из них самок 928, самцов 662.

При определении зависимости между весом куколки и яйцепродукцией, в связи с постепенной потерей веса в течение фазы, для получения более однородного материала куколки взвешивались в день окукления на аналитических весах с точностью до 1 мг и затем отмечался день выхода имаго. Для выяснения общей суммы потери веса, а также характера изменений в весе в течение куколочной стадии была выделена серия куколок из 20 штук. Эти куколки находились в тех же условиях, что и остальные, но подвергались ежедневному взвешиванию. Выходящие бабочки рассаживались попарно в отдельные сосуды и после смерти самки подсчитывалось количество яиц в кладке, а также и те, которые остались в брюшке.

Для определения объема измеряемые куколки опускались в градуированную пробирку со спиртом, по шкале которой определялся объем с точностью до 0,05 $см^3$. Вода по своему удельному весу оказалась слишком тяжелой, и значительная часть куколок всплывала, в особенности из числа близких по времени к выходу имаго. Кроме того, вода плохо смачивает волоски, имеющиеся на куколке, вследствие чего остающиеся между ними пузырьки воздуха затрудняют правильное определение объема. Поэтому удобнее пользоваться спиртом, который легко смачивает всю куколку. Всплывавшие в этом случае куколки всегда оказывались больными или зараженными паразитами. Серьезным недостатком использования спирта является то, что часть куколок, повидимому в результате даже кратковременного пребывания в нем, погибла, в особенности из числа близких к окончанию развития.

Изменение веса куколки в течение фазы

Для серии в 20 экз. куколок в среднем ежедневная потеря веса составляет от 0,8 до 2,2%, причем минимальная потеря приходится на 5—6-й день после окукления; особенно интенсивная потеря веса происходит в последние дни перед выходом бабочки (рис. 1). Колебания в потере веса по отдельным дням для разных куколок выделенной серии составляли от 0,3 до 5,5% от первоначального веса.

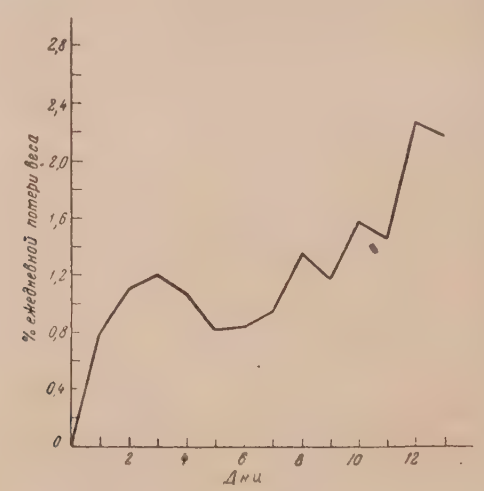


Рис. 1. Изменение веса куколки в течение фазы (ежедневная потеря веса в процентах от первоначального веса)

Что касается значения величины куколок, то, по нашим данным, группа легких куколок, весом от 0,177 до 0,402 г, уменьшилась в весе за весь период фазы в среднем на 23%. Группа средних куколок, весом от 0,53 до 0,770 г,— на 17% и группа крупных куколок, весом от 1,165 до 1,540 г, потеряла 15,6% своего первоначального веса. Крайние коле-

бания в потере веса за весь период фазы составляли для всех серий от 12 до 29%.

Как видим, несмотря на относительно короткий период пребывания в фазе куколки (12—15 дней), потеря в весе весьма значительна. Поэтому, пользуясь весом как показателем возможной плодовитости, необходимо сравнивать «одновозрастные» куколки, взвешенные в определенный момент развития, например в день окукления или перед выходом бабочки, либо вводя соответствующую поправку на уменьшение веса в течение известного периода, так как в противном случае возможная ошибка может достигать 30%.

Зависимость между весом куколки и яйцепродукцией бабочки

Зависимость между весом куколки и яйцепродукцией бабочек из окрестностей г. Киева выражается коэффициентом корреляции $r = 0{,}921 \pm 0{,}014$. При увеличении веса куколки на 1 мг яйцепродукция увеличивается на 0,30 яйца; при увеличении яйцепродукции на одно яйцо вес куколки увеличивается на 2,8 мг. Вес куколок взят в день их окукления.

По исследованию Левитта [4], произведенному при изучении изменчивости куколок непарного шелкопряда, корреляция между весом и яйцепродукцией для разных серий составляла от 0,67 до 0,79. Более высокая корреляция, полученная на нашем материале, как видим, зависит от его большей однородности в отношении развития куколок и времени их взвешивания.

Во всяком случае, величина яйцепродукции пропорциональна весу куколки и может быть выражена в форме прямолинейной зависимости вида: $y = ax + b$. Вычисляя коэффициенты этой прямой, мы получаем уравнение следующего вида: $y = 0{,}42m - 63$, где y — яйцепродукция, а m — вес куколки в мг.

Чтобы оценить степень приближения, даваемую этой формулой, к данным, полученным из природы, обратимся к табл. 1.

Таблица 1

Сравнение величины яйцепродукции непарного шелкопряда, вычисленной по формуле $y = 0{,}42\, m - 63$, с данными из природы

y — яйцепродукция	m — вес куколки в мг							
	300	500	700	900	1100	1300	1500	1700
y вычисленное	63	147	231	315	399	483	567	651
y эмпир. данные (средн.) . .	21	132	235	366	415	514	540	604

Как видим, в общем согласие вычисленных величин с полученными из природы весьма удовлетворительное, кроме самых крайних случаев.

Если воспользоваться материалом, опубликованным в работе Левитта, в части распределения яйцекладок по классам веса для материала из Крыма (серия А), то мы получим возможность провести сравнение данных разного происхождения (рис. 2). Как видим, обе линии, выражающие отношение между весом куколок и яйцепродукцией, почти совпадают. Коэффициенты уравнения прямой отношения вес — яйцепродукция, вычисленные по крымскому материалу Левитта, $y = 0{,}46m - 121$.

Таким образом, несмотря на разное происхождение материала (Крым, Киев), зависимость яйцепродукции от веса сохранилась в близких числовых выражениях.

Если бы зависимость между весом и яйцепродукцией была строго прямолинейной, то, согласно формуле $y = 0{,}42m - 63$, куколки, имеющие вес выше 150 мг, должны были бы дать бабочек с какой-то, хотя бы минимальной, яйцепродукцией. Однако, по нашим данным, самки, вышедшие из куколок весом ниже 0,260 г, уже бесплодны. Таким образом, вес и яйцепродукция находятся между собой в зависимости, повидимому, несколько более сложного вида, чем прямолинейная.

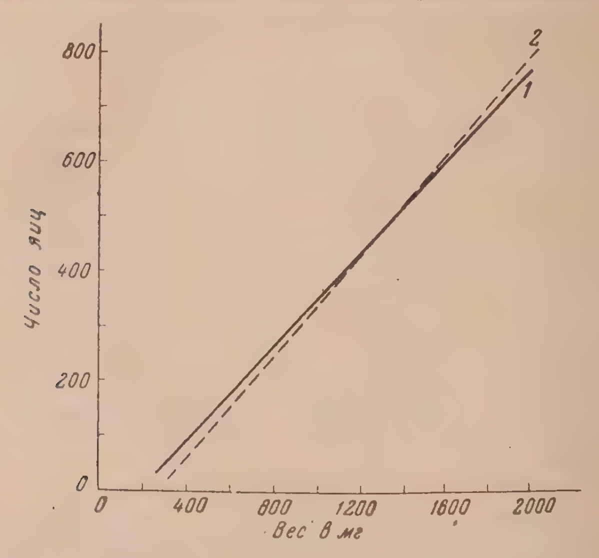


Рис. 2. Зависимость между весом и яйцепродукцией по материалам из окрестностей г. Киева (*1*) и из Крыма (*2*).

Непропорционально большое падение яйцепродукции у самых мелких куколок зависит от того, что почти весь их материал идет на образование бабочек и, несмотря на уменьшенные размеры тела последних, для образования яиц его нехватает. Некоторое увеличение веса дает возможность выделить часть материала и для яиц, но яйца получаются еще мелкие и бедные питательными веществами. По мере дальнейшего приращения веса все бо́льшая часть его выделяется на яйцепродукцию и сами яйца становятся более полноценными. Максимальный вес куколки из числа гусениц, воспитанных на иве, достигает 2,8 г (яйцепродукция — 1015 яиц).

Специфическое влияние кормового растения на яйцепродукцию

Влияние качества пищи, представленного в том или ином растении, на яйцепродукцию непарного шелкопряда чрезвычайно велико. Это было показано работами Руднева [5], Келус [3] и др. При питании гусениц пищей разной кормовой ценности получаются куколки, имеющие определенный разный средний вес и вполне соответствующую этому весу яйцепродукцию.

Синицкий и Ратнер [6] при исследовании влияния качества пищи на яйцепродукцию лугового мотылька получили в некоторых случаях, в частности при воспитании на лебеде, несколько экземпляров, отличавшихся, несмотря на незначительную величину, особенно высокой яйцепродукцией.

Для того чтобы выяснить возможность специфического влияния разного качества пищи, представленного в том или ином кормовом растении, на яйцепродукцию, сравним «коэффициенты яйцепродукции» (т. е.

отношение яйцепродукции к весу) у куколок примерно одинакового веса, но полученных при воспитании гусениц на разных древесных породах (табл. 2).

Таблица 2

Сравнение величины коэффициента яйцепродукции в пределах одной и той же ступени веса куколок, полученных при воспитании на разных породах

Кормовое растение	Средний вес куколок в г на день окукления	Средняя яйцепродукция	Коэффициент яйцепродукции	Число случаев
Ива белая	1,418±0,031	540	0,38	119
Дуб летний	1,378±0,028	532	0,38	103
Граб	1,325±0,027	496	0,38	76
Тополь пирамидальный	1,047±0,032	415	0,40	72
Яблоня	0,986±0,030	384	0,39	104
Клен американский	0,969±0,051	371	0,39	60
Клен остролистный	0,635±0,016	199	0,31	114
Груша	0,611±0,022	164	0,27	37
Лох узколистный	0,598±0,026	160	0,27	24
Береза	0,673	286	0,42	13

Как видим, изменения коэффициента яйцепродукции в пределах каждой ступени веса настолько незначительны, что не дают основания делать заключения о наличии специфического влияния при питании той или иной древесной породой, во всяком случае в испытанном ассортименте кормовых растений. Пожалуй, исключение составляет береза, для которой полученный коэффициент яйцепродукции — 0,42 при среднем весе куколок 0,673 г — слишком высок, но малое число вариантов не позволяет говорить об этом вполне утвердительно.

В пределах каждой ступени веса попадаются экземпляры, имеющие весьма значительное уклонение от средней величины в ту или другую сторону. Крайние колебания коэффициента яйцепродукции для нижних ступеней веса куколок составляли от 0,14 до 0,45, а для верхних — от 0,25 до 0,70. Тем не менее для более или менее значительного числа случаев средние величины коэффициента яйцепродукции в пределах каждой ступени веса оставались довольно постоянными.

Эти данные скорее свидетельствуют именно об отсутствии специфического влияния со стороны различных кормовых растений и дают основание по величине (весу) куколок определять возможную яйцепродукцию, независимо от того, какой именно фактор (качество пищи или ее количество) обусловил тот или иной размер куколки.

Зависимость между объемом куколки и яйцепродукцией

До сих пор при определении зависимости между величиной куколки и яйцепродукцией пользовались либо весом куколки, либо ее линейными размерами. И тот и другой способы имеют свои преимущества и недостатки. Определение среднего веса куколки может быть быстро произведено путем одновременного взвешивания большого числа экземпляров, что представляет значительное удобство в условиях полевой работы. Кроме того, зависимость между весом и яйцепродукцией выражается наиболее высоким коэффициентом корреляции. Серьезным недостатком этого способа, как мы уже показали, является непостоянство веса в течение фазы куколки. Линейные размеры, особенно ширина, в этом отношении наиболее устойчивы, однако их определение на массовом мате-

риале затруднительно вследствие своей трудоемкости, даже если применять предложенный Ильинским шаблон [1].

Другим недостатком определения яйцепродукции по линейным раз-

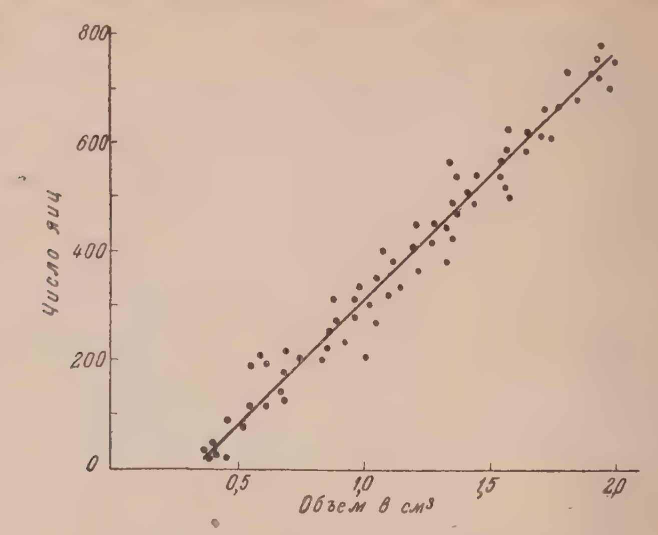


Рис. 3. Зависимость между объемом куколок и яйцепродукцией: $y = 413\ v - 135$

мерам является значительно более низкая корреляция между этими величинами. Преимущества обоих способов, при исключении их недостат-

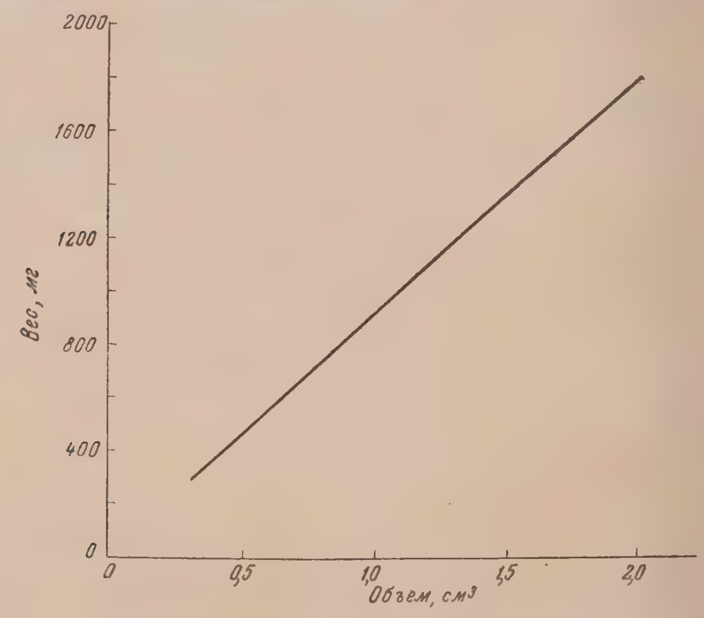


Рис. 4. Зависимость между весом куколок непарного шелкопряда и объемом: $x = 1,1\ v - 0,07$

ков, могут быть получены, если определять яйцепродукцию по объему куколок. В условиях практической работы определение среднего объема

[1] Этот шаблон состоит из коробки, в верхней части которой проделаны прорезы соответственно разным ступеням величины куколки.

куколок может быть быстро произведено путем погружения в жидкость (спирт) в градуированном сосуде большого числа куколок.

Зависимость между объемом куколок и яйцепродукцией выражается коэффициентом корреляции $r = 0{,}95 \pm 0{,}002$, что свидетельствует о почти идеальной сопряженности между этими величинами и ближе всего соответствует уравнению прямой линии вида $y = 413\ v - 135$, где y — количество яиц, а v — объем в см^3 (рис. 3). Повидимому, в связи с погружением в спирт, хотя и кратковременным, часть куколок погибла, вследствие чего их число уменьшилось до 73. Однако в подтверждение приведенных данных можно указать на зависимость, имеющуюся между весом и объемом куколок, установленную на значительно большем числе случаев.

Зависимость между весом куколки и ее объемом определена на 117 экземплярах. Коэффициент корреляции между этими величинами также очень близко подходит к единице. Для куколок самок он составляет $0{,}96 \pm 0{,}007$, причем зависимость эта хорошо выражается в форме прямой линии вида: $x = 1{,}1v - 0{,}07$, где v — объем куколки в см^3, а x — вес в г (рис. 4).

Аналогичные данные получены при сопоставлении веса и объема куколок самцов. Коэффициент корреляции в этом случае равен $0{,}93 \pm 0{,}01$, а регрессия показывает, что при увеличении веса куколки самца на 0,1 г объем ее повышается на $0{,}09 \pm 0{,}01$ см^3; при увеличении объема на 0,1 см^3 вес куколки повышается на $0{,}08 \pm 0{,}009$ г.

Зависимость между весом куколки, весом ее оболочки и яйцепродукцией

Выше уже было показано, что вес куколки значительно изменяется в течение периода, необходимого для ее развития в имаго. Поэтому для

Таблица 3

Сводные данные о соотношениях между весом, объемом, линейными размерами куколок и яйцепродукцией непарного шелкопряда

Вес куколки в день окукления в мг	Вес куколки в день выхода бабочки в мг	Длина куколки в мм*	Ширина куколки в мм*	Объем куколки в см^3	Вес оболочки куколки в мг	Яйцепродукция (число яиц)	Коэффициент яйцепродукции (отношение $\frac{\text{число яиц}}{\text{мг}}$): в день окукления	перед выходом бабочки
200—400	150—320	14,3	5,8	0,32	12	54	0,18	0,22
401—600	321—500	19,4	6,9	0,51	18	132	0,26	0,32
601—800	501—670	22,5	7,6	0,74	23	235	0,34	0,40
801—1000	671—850	24,4	8,5	0,95	29	322	0,36	0,42
1001—1200	851—1020	25,9	9,2	1,15	35	415	0,38	0,44
1201—1400	1021—1200	26,8	9,5	1,35	39	467	0,36	0,42
1401—1600	1201—1360	28,0	10,1	1,55	45	540	0,36	0,42
1601—1800	1361—1450	28,9	10,5	1,75	49	604	0,36	0,43
1801—2000	1451—1700	29,8	12,0	2,00	51	712	0,37	0,45

* Линейные размеры заимствованы из материалов, приведенных в работе Левитта [4].

большей однородности материала взят вес куколки, определенный в последний день перед выходом бабочки. Как и следовало ожидать, между весом куколки и весом ее оболочки имеется положительная корреляция. Коэффициент корреляции, в данном случае равный $0{,}81 \pm 0{,}02$, показы-

вает весьма высокую зависимость между этими двумя величинами. При повышении веса куколки на 1 г вес ее оболочки увеличивается на $26,7 \pm 0,7$ мг. При увеличении оболочки куколки самок на 1 мг вес куколки повышается на $24,6 \pm 0,6$ мг[2]. Однако нас в большей степени интересует вопрос, имеется ли зависимость между весом оболочки и непосредственно яйцепродукцией.

В данном случае также имеется, хотя и в меньшей степени, но вполне определенная положительная зависимость: $r = 0,67 \pm 0,03$. При увеличении веса оболочки куколки на 1 мг яйцепродукция повышается на $9,9 \pm 0,5$ яйца.

Таким образом, зная вес оболочки куколки, можно ориентировочно определить величину вероятной яйцепродукции бабочки. Эти данные могут быть использованы в тех случаях, когда количественный учет приходится делать после вылета бабочек.

В табл. 3 помещены сводные данные о соотношениях между весом, объемом и линейными размерами куколок непарного шелкопряда, с одной стороны, и яйцепродукцией бабочки — с другой, могущие служить для ориентировочного определения возможной его плодовитости.

Выводы

1. Вследствие сильной изменчивости яйцепродукции у ряда видов насекомых, в частности у непарного шелкопряда, в зависимости от условий питания в личиночной фазе, необходимо при количественных учетах производить оценку данных, получаемых для целей прогноза, не только по числу куколок или имаго, но и по возможной яйцепродукции насекомых.

2. Яйцепродукция весьма изменчива и связана определенными формами зависимости с прочими признаками, характеризующими размер куколок или имаго (вес, объем, линейные размеры — длина, ширина,— вес оболочки куколки, вес бабочки и пр.), что может быть сформулировано в общем виде: величина яйцепродукции непарного шелкопряда пропорциональна размерам его тела или размерам куколки.

3. Независимо от происхождения материала (Крым, Киев) и причины, которая обусловила изменчивость размеров куколки (количество или качество пищи), корреляция яйцепродукции с весом и другими признаками сохраняется в близких числовых выражениях. Это позволяет по величине куколок определять будущую яйцепродукцию бабочек.

4. Зависимость между весом и яйцепродукцией для однородного материала в отношении степени развития куколок определяется коэффициентом корреляции $r = +0,91$ и с достаточной для практических целей точностью может быть установлена по формуле прямой линии: $y = 0,42m - 63$, где y — яйцепродукция, а m — вес куколки в мг. Однако при уменьшении веса куколок ниже 600 мг происходит непропорционально сильное падение яйцепродукции, и полное бесплодие наступает уже при весе куколок в 260 мг.

5. Вес куколок самок ежедневно уменьшается от 0,3 до 5,5% первоначального веса. Особенно интенсивная потеря веса происходит в последние дни перед выходом бабочки. В течение всей фазы куколки теряют в своем весе от 12 до 29%.

6. Зависимость между яйцепродукцией и объемом определяется коэффициентом корреляции $+0,95$ и может быть выражена в форме прямой линии вида: $y = 413v - 135$, где v — объем куколки в см^3, а y — яйцепродукция.

---

[2] Следует отметить, что оболочка куколки самца по своему относительному весу значительно тяжелее, чем самки. В то время как оболочка куколки самки составляет 3,5% от веса куколки, у самца она составляет 6,7%.

7. Зависимость между объемом и весом куколок определяется коэффициентом корреляции +0,96 и может быть выражена в форме прямой линии вида: $x = 1,1v - 0,07$, где v — объем куколки в см^3, а x — вес куколки в г. Близкая зависимость получена при сравнении объема и веса куколок самцов.

8. Для установления возможной яйцепродукции в условиях практической работы наиболее простым и удобным является определение ее по объему куколок, измеряемому в градуированных сосудах.

9. Кроме объема, веса, длины и ширины куколок, для определения яйцепродукции могут быть использованы также и оболочки куколок после выхода бабочек. Коэффициент корреляции в этом случае равен +0,67. Регрессия показывает, что при увеличении веса оболочки на 1 мг яйцепродукция увеличивается на 9,9 яйца.

Литература

1. Белановский И., Закономерности в массовых размножениях вредителей в связи с метеорологическими факторами, Зоол. журн., вып. 2, 1936.— 2. Ильинский А. И., О предстоящей вспышке массового размножения сосновой пяденицы и сосновой совки, В защиту леса, № 5, 1938.— 3. Келус О. Г., О роли кормовых растений в развитии непарного шелкопряда, Зоол. журн., вып. 6, 1939.— 4. Левитт М. М., Змінність лялечок та плідності метеликів прядки недопарки (Porthetria dispar), Тр. Інст. зоол. та біол. ВУАН, т. II, 1934.— 5. Руднев Д. Ф., Вплив якості харчу на плідність непарного шовкопряда— Porthetria dispar L., Тр. Інст. зоол. та біол. АН УССР, т. IX, 1936.— 6. Синицкий Н. Н. и Ратнер М. Д., Плодовитость бабочек лугового мотылька (Loxostege sticticalis L.) и выживаемость его гусениц в зависимости от качества пищи, Научн. зап. по сахарн. пром., 1934.— 7. Скобло И. С., Питание и плодовитость, сб. ВИЗР, № 7, 1933.

ЗООЛОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

ТОМ XXX 1951 ВЫП. 3

К ЭКОЛОГИИ НЕПАРНОГО ШЕЛКОПРЯДА

Б. А. ВАЙНШТЕЙН

Украинский научно-исследовательский институт агролесомелиорации и лесного хозяйства (Харьков)

I

Непарный шелкопряд — один из самых важных, если не самый важный, вредитель лиственных древесных пород, в частности дуба; поэтому значение его для полезащитного лесоразведения особенно велико. Изучением экологии этого вредителя занимался целый ряд исследователей. При этом особое внимание всегда уделялось вопросу массовых вспышек непарного шелкопряда, которые, возникая периодически, приносят большой урон лесному хозяйству. Не малый теоретический и практический интерес представляют и причины того или иного распределения непарного шелкопряда в насаждениях. Вопросы эти тесно связаны между собой и объясняются, очевидно, одними и теми же причинами.

Так, например, Пятницкий [12], обследуя заражение крымских лесов непарным шелкопрядом, установил, что наибольшее обилие этого вредителя наблюдается в низкоствольных и изреженных насаждениях южных склонов. Это дало автору основание утверждать, что основным фактором, определяющим распределение непарного шелкопряда по местности, является его «сухолюбивая биоэкологическая природа», а массовые вспышки вредителя возникают как следствие засушливых лет.

Чугунин [13], работая там же, в Крыму, пришел к противоположным выводам. Он считает, что непарный шелкопряд даже в годы большого обилия обладает настолько высокой смертностью, что значительное нарастание его численности в одном месте невозможно. Однако, благодаря летучести гусениц первого возраста, основным фактором в распространении непарного шелкопряда становится ветер, «причем, унося гусениц из первоначального очага на новое место, он тем самым уносит значительную массу непарного шелкопряда на новые места, где неблагоприятные факторы или совершенно отсутствуют, или ничтожны. Это создает благоприятные условия роста и развития нового очага, тогда как гусеницы, оставшиеся в первичном очаге в основной массе, обречены на вымирание от паразитов и болезней, что ведет, в конце концов, к полной ликвидации первоначального очага». Наибольшее обилие непарного шелкопряда оказывается при этом в местах затишья, т. е. на южных склонах в низкорослых, низкобонитетных лесах и кустарниках.

II

С этими данными интересно сравнить факты, полученные автором [3, 4] в 1948 г. на Украине. Работа велась на Владимировской агролесомелиоративной опытной станции (Николаевская обл.), которая расположена на бессточном плато водораздела рек Ингулец — Висунь.

С целью выяснения зависимости обилия непарного шелкопряда от полноты, бонитета, возраста и состава насаждения было избрано 13 пунктов, сравнивая которые легко можно было получить ряды по три-четыре пункта с последовательным изменением одного элемента леса при почти полном равенстве прочих. Во всех пунктах проводились одновременные количественные учеты гусениц непарного шелкопряда (табл. 1).

Таблица 1

Зависимость обилия непарного шелкопряда от возраста, полноты и бонитета насаждения

Возраст насаждения (лет)	Гусениц на 1000 листьев	Полнота насаждения	Гусениц на 1000 листьев	Бонитет насаждения	Гусениц на 1000 листьев
16	4,6	1,0	0,0	II	0,0
37	0,2	0,7	0,2	III	0,2
69	0,0	0,5	7,3	IV	0,8
				V	0,7

Полученные данные показывают, что непарный шелкопряд явно предпочитает молодые насаждения — спелым, изреженные — густым и низкобонитетные — высокобонитетным. В насаждениях, где к дубу примешаны другие породы (главным образом ясень), непарный шелкопряд отсутствовал. Единично он встречался лишь в кварталах, содержащих не менее 80% дуба.

Одновременно на разных деревьях и ветвях в одном и том же насаждении производился учет гусениц отряхиванием ветвей (табл. 2). К сожалению, избранный квартал не имел южной опушки, так как с юга примыкал к другому насаждению.

Таблица 2

Зависимость обилия от инсоляции

Гусеницы	Время взятия проб	Центр квартала			Опушки		
		средн.	в тени	на солнце	север	восток	запад
Среднее число на 1 пробу	19 мая	1,25	0,8	1,8	1,5	3,8	13,0
	12 июня	2,7	—	—	2,3	4,1	8,3

Наименьшая разность в тени и на солнце 1,0 $\pm$ 0,39 вполне достоверна. На 1000 листьев в тени было в среднем 6,1 гусеницы, а на солнце — 11,8 гусеницы.

Наконец, приведем данные, показывающие зависимость обилия от развития дерева (табл. 3). Деревья по своему развитию были разбиты на четыре группы (I — наиболее развитые, IV — наименее развитые).

Таблица 3

Зависимость обилия от развития дерева

Гусеницы	Группа дерева			
	I	II	III	IV
Среднее число на 1 пробу	1,5	2,0	3,5	4,0

Все приведенные данные согласно подтверждают, что непарный шелкопряд — вид очень солнцелюбивый и распределение его по разностям массива, так же как и по отдельным деревьям и ветвям внутри каждого выдела, объясняется в первую очередь условиями инсоляции.

Летучесть, или аэрофорность, гусениц также может играть роль в создании новых очагов и очажков. Особенно верно это для гористой местности, где, как сообщает Чугунин, вследствие этого создается угроза садам, лежащим в долинах. Однако для равнинных условий Украины этот фактор, очевидно, не имеет большого значения.

III

Непарный шелкопряд весьма плодовитое насекомое. Каждая самка откладывает до 300—500—700, а по Мокржецкому [7] до 1200 яиц. В связи с этим неудивительна большая смертность этого вредителя. В годы депрессии, т. е. в годы, когда нет нарастания численности, средняя смертность (считая плодовитость одной самки равной 500 яиц) должна составлять 99,6%. Небольшое увеличение выживаемости, хотя бы до 1—2%, вызовет не быстрое, но упорное возрастание численности вредителя.

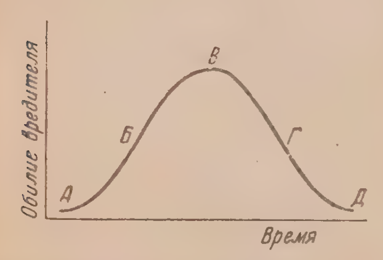


Рис. 1. Изменение обилия вредителя в продолжение массовой вспышки

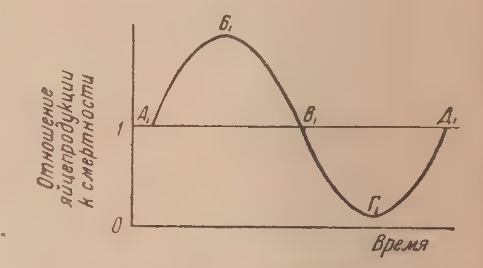


Рис. 2. Изменение отношения яйцепродукции к смертности вредителя в продолжение массовой вспышки

Если представить изменение обилия вредителя во время массовой вспышки в виде кривой *АД* (рис. 1), то совершенно очевидно, что отношение плодовитости к смертности представится в виде кривой $А_1Д_1$ (рис. 2). Из рисунков видно, что в период возрастания численности (отрезок *АВ*) плодовитость превышает смертность (отношение больше единицы); при этом до точки *Б* отношение плодовитости к смертности возрастает, а от точки *Б* — падает. Точка *Б* соответствует наибольшему благополучию вида, в это время наблюдается самый скорый рост обилия вредителя. Для непарного шелкопряда, считая среднюю плодовитость самки равной 500 яиц, смертность в промежутке *АВ* должна быть меньше 99,6%, а при средней яйцепродукции в 300 яиц — меньше 99,3%. В действительности, вероятно, при массовых вспышках (особенно в точке *Б*) смертность падает гораздо более значительно. Конечно, изменение отношения плодовитости к смертности вызывается изменением обеих величин: и плодовитости, и смертности.

Проведенные на Владимировской опытной станции в 1948 г. учеты показали большую смертность гусениц и куколок. 18 июня было собрано 125 взрослых гусениц, которые были помещены в садки с почвой и пищей. К 3 июля окуклилась 51 гусеница. Остальные погибли, а в садках с трупами гусениц оказалось 65 пупариев тахин. Полученные 51 куколка непарника дали только 26 бабочек, остальные погибли, а в садке с куколками было найдено 20 пупариев. Таким образом, окуклилось всего 40,8% гусениц, а из куколок вывелось всего 47,3% бабочек, что составляет 20,8% от первоначального количества гусениц. Погибло гусе-

ниц и куколок 79,2%. Можно считать, что большинство, если не все, погибло в результате деятельности тахин.

При втором учете 9 июля было собрано 68 коконов непарника. В 23 (33,8%) оказались мертвые, пораженные тахинами гусеницы; в 6 коконах (8,8%) были куколки, погибшие по неизвестным причинам, возможно от паразитов; в 15 коконах (22,1%) оказались куколки, явно погибшие от деятельности паразитов и хищников (Calosoma sycophanta L.); живых куколок было всего две (2,9%); пустых куколок, из которых вывелись бабочки, было восемь (11,8%); в 14 коконах (20,6%) или ничего не было обнаружено, или были лишь такие части куколок (один кремастер), по которым ничего нельзя было узнать. Таким образом, выход бабочек при втором учете был 14,7%, а если коконы с неизвестной судьбой считать давшими бабочек, то процент выхода достигнет 35,3.

К этому надо прибавить деятельность C. sycophanta и паразитов молодых гусениц. Последних было выведено два вида — Apanteles bicolor Nees. и A. obscurus Nees., но, вероятно, список этим не исчерпывается. Из взрослых гусениц и куколок были выведены тахины: Sturmia gilva Hartig (в наибольшем количестве), Larvaevora larvarum L. и Ptilotachina sp. (единично). Большую роль должна играть и гибель яйцекладок непарного шелкопряда.

Чугунин, Пятницкий, Пархоменко [9], Померанцев [11], Буковский [2] и др. также говорят о высокой смертности непарного шелкопряда.

IV

Чем объясняются массовые вспышки непарного шелкопряда? Белановский [1] и Гроссгейм [5] объясняют их увеличением яйцепродукции вредителя, считая, что изменение яйцепродукции зависит от каких-то скрытых внутренних причин. Пархоменко также много внимания уделяет плодовитости, правильно считая ее функцией внешних условий. Пятницкий, как было сказано выше, объясняет вспышки изменением метеорологических условий в благоприятную для вредителя сторону. Чугунин объясняет массовые размножения непарника аэродинамическим переносом больших количеств гусениц в места с благоприятными условиями.

Очевидно, ни один из этих факторов не действует изолированно. В разных случаях разные факторы могут играть то бо́льшую, то меньшую роль. Вспышка массового размножения возникает там и тогда, где и когда увеличение яйцепродукции (что является функцией и показателем внешних условий) совпадает с улучшением внешних биотических и абиотических факторов. В горной местности и ветер может сыграть положительную для непарного шелкопряда роль, унося гусениц из мест, изобилующих паразитами, и создавая новые очаги. Пятницкий, однако, утверждает, что «вторичные» очаги возникают не вдали от первичных и не оторванно от них, а по периферии первичных очагов. Вряд ли может ветер играть роль в возникновении массовых вспышек в таких изолированных степных массивах, как, например, Владимировская опытная станция, но занос гусениц сюда может иметь место.

Таблица 4

Периодичность массовых вспышек в Крыму

Первый год вспышки	Промежуток между вспышками (лет)
1842	10
1852	9
1861	8
1869	15
1884	14
1898	9
1907	5
1912	8
1920	11
1931	9
1940	

Высота яйцепродукции, число видов и обилие паразитов и хищников, болезни, температура и влажность воздуха, ветер, инсоляция, наличие и качество корма — все эти факторы, комбинируясь разным образом, могут создать условия для массового размножения. В Крыму такие вспышки бывают через каждые 5—15 лет.

Из данных Кеппена, Мокржецкого, Золотилова и Чугунина (привожу по Чугунину) можно составить табличку периодичности вспышек непарного шелкопряда в Крыму (табл. 4).

Из табл. 4 видно, что средняя периодичность вспышек — 9—10 лет, но вероятная ошибка слишком велика и предсказать после окончания одной вспышки срок начала следующей нет никакой возможности: слишком много факторов влияет на размножение вредителя и на его смертность.

Для прогноза размножения вредителя необходимо проводить регулярные учеты его численности, яйцепродукции, смертности, паразитов, болезней, хищников и метеорологических условий. Тогда можно будет обоснованно предсказать обилие непарника на год или два-три года вперед. Всякие попытки более долгосрочных прогнозов вряд ли могут быть удачными. Такие предсказания не обоснованы и теоретически, так как они предполагают независимость массовых размножений от внешних условий.

Выводы

1. Непарный шелкопряд чрезвычайно солнцелюбивое насекомое и в наибольшем количестве встречается в хорошо прогреваемых насаждениях низких полноты и бонитета. Внутри насаждения гусеницы концентрируются на освещенных солнцем ветвях и деревьях.

2. Примесь к дубу малоповреждаемых пород (ясеней, груши) резко снижает обилие непарного шелкопряда.

3. Смертность гусениц и куколок непарного шелкопряда в годы депрессии очень велика.

4. Вспышки массового размножения возникают под воздействием многих факторов и через разные промежутки времени.

5. Для прогноза численности вредителя необходимо регулярно следить за его обилием, физиологическим состоянием, наличием паразитов и болезней и учитывать метеорологическую обстановку.

Литература

1. Белановский И. Д., О массовых размножениях насекомых, Экологическая конференция по проблеме «Массовые размножения животных и их прогноз», Киев, 1940.— 2. Буковский В., Население беспозвоночных, преимущественно вредителей, листвы дуба в Крымском заповеднике, Тр. Крымск. гос. заповедн., вып. 2, М., 1940.— 3. Вайнштейн Б. А., Грызущие вредители листьев дуба в полезащитных насаждениях юга УССР, диссертация, Харьков, 1949.— 4. Вайнштейн Б. А., Энтомофауна вредителей листьев дуба в полезащитных насаждениях Юга УССР и ее зависимость от лесоэкологических факторов, Зоол. журн., т. XXVIII, вып. 6, 1949.— 5. Гроссгейм Н. А., О массовых появлениях вредителей, Тр. Млеевской садово-огородной опытной станции, вып. 26, Млеев, 1930.— 6. Инструкция по сигнализации и оперативному учету появления и распространения вредных насекомых и болезней в лесах водоохранной зоны, Руков. указ. по лесозащите, ч. I, 1947.— 7. Мокржецкий С. А., Вредные насекомые и болезни растений, наблюдавшиеся в Таврической губернии в течение 1913 года, Симферополь, 1914.— 8. Наставление по надзору за вспышками массового размножения первичных вредителей в лесах водоохранной зоны, Руков. указ. по лесозащите, ч. II, 1947.— 9. Пархоменко В. Ю., Непарний шовкопряд, Київ, 1936.— 10. Положение о защите от вредных насекомых и грибных болезней лесов водоохранной зоны системы Главного управления лесоохраны и лесонасаждений при СНК СССР, Руков. указ. по лесозащите, ч. II, 1947.— 11. Померанцев Д. В., Вредные насекомые и меры борьбы с ними в лесах и лесных полосах юго-востока европейской части СССР, Ростовской обл., АгЛОС, Ростов, 1939.— 12. Пятницкий Г. К., Факторы, способствующие и ограничивающие массовые вспышки непарного шелкопряда в Крыму, Вопросы экол. и биоценол., 1935.— 13. Чугунин Я., Очаговая цикличность массовых размножений непарного шелкопряда, Зоол. журн., т. XXVIII, вып. 5, 1949.

ЗООЛОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

ТОМ XXX 1951 ВЫП. 3

ГЕОГРАФИЧЕСКОЕ РАСПРОСТРАНЕНИЕ И ЭВОЛЮЦИЯ ПЧЕЛИНЫХ РОДА CLISODON PATTON (HYMENOPTERA, ANTHOPHORIDAE)

В. В. ПОПОВ

Зоологический институт Академии Наук СССР

Роль пчелиных в опылении энтомофильных (мелиттофильных) растений общеизвестна, общеизвестна и зависимость их эволюции друг от друга. Однако многие этапы этой эволюции еще совершенно не изучены, как не изучено географическое распространение большинства видов пчелиных, их биология и связи с определенными группами растений, их олиго- и монотрофизм. Между тем знание всего этого позволило бы точно предусмотреть те изменения в фауне пчелиных и ее отношениях с энтомофильной растительностью, которые происходят и будут происходить в нашей стране в связи с осуществлением грандиозных планов преобразования природы и развития густой сети государственных и колхозных полезащитных полос. Роль фауны пчелиных в опылении ряда сельскохозяйственных культур травопольного севооборота велика и в ряде случаев незаменима. В связи с этим вопросы численного обогащения и качественного изменения фауны пчелиных под влиянием развития этих полос, как мест, наиболее удобных для гнездования многих видов, так же как и вопросы возможного изменения трофических связей у политрофных и широко олиготрофных видов, имеют определенное практическое значение. Среди этих пчелиных не последнее место занимают высшие, наиболее длиннохоботные пчелиные семейства антофорид, приспособленные к опылению специализированных цветов типа губоцветных, бобовых и сложноцветных, к которым принадлежат многие из основных сельскохозяйственных культурных растений. Между тем систематика антофорид разработана крайне недостаточно и связи их с цветковой растительностью наименее изучены.

Вокруг всесветно распространенного, очень обширного и еще слабо изученного рода Anthophora (в его современном объеме) группируется сложный и все возрастающий комплекс родов — Habropoda, Amegilla, Paramegilla, Saropoda, Heliophila и др. Естественное положение небольшого рода Clisodon среди них не определено. Не ясна также таксономическая оценка его как самостоятельного рода (Миченер, Michener [18])

Биологически род резко отличен от всех остальных гнездостроящих, гнездящихся в земле и преимущественно колониальных и полуколониальных антофорид. Clisodon furcatus Pz. гнездится в гнилом дереве, дорожных столбах, в пнях, поперечных жердях изгородей, полугнилых палках, кусках фашин и т. п. Порода дерева особого значения не имеет, но приуроченность к лиственным деревьям очевидна. Гнездование его отмечалось в древесине березы, рябины, вишни, сливы, груши, вяза, дуба и, наконец, сосны. Гнезда одиночные, линейные или линейно-ветвистые (Малышев [5]). Эти особенности гнездования Clisodon являются решающими для таксономической оценки его как самостоятельного рода (Миченер [18]).

Морфологически род характеризуется следующими признаками. Щеки не развиты; лицо слабо выдающееся; верхняя губа шире своей длины; мандибулы самки трехзубые; нижнечелюстные щупики 6-члениковые; нижнегубные 4-члениковые; передние лапки короткие, расширенные; аролии хорошо развиты; 5-й членик лапки хорошо развит, равен второму; базитибиальная пластинка самки с острой вершиной; внутренний зубец коготков самки толстый, длинный, вдвое короче внешнего, у самца — немного короче внешнего; жилкование крыльев подобно жилкованию Anthophora (s. str.); тергит VII самца угловатый, вытянутый в два довольно длинных вершинных срединных зубца, вырез между которыми образует равнобедренный треугольник; стернит VII (рис. 1, *а*) широкий, с очень широкой вершиной; стернит VIII (рис. 1, *б*) короткий, широкий, с короткой же и широкой вершиной с двумя пучками волосков; копулятивный орган сильно уплощенный дорзовентрально (рис. 1, *в*, *г*); гонобаза очень короткая дорзально, почти редуцированная посередине вентрально; гонококситы с широкой, почти прямой вершиной, несущей очень небольшой внешний зубец; гоностили небольшие, сильно редуцированные, вольселли редуцированы полностью; сагитты широкие и массивные; penis свободный.

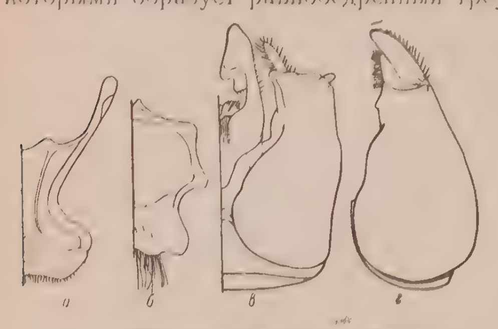


Рис. 1. Clisodon terminalis Cress.,

а — стернит VII (левая половина), *б* — стернит VIII (левая половина), *в* — копулятивный орган (левая половина), *г* — копулятивный орган, вид сбоку

Таким образом, Clisodon наиболее близок к группе родов, лишенных развитых щек и характеризующихся хорошо развитыми аролиями, — родам Paramegilla, Saropoda и Heliophila. Все эти роды изучены еще крайне недостаточно, и пока точно не установлены их морфологические характеристики, количество видов, их распространение и биология. Еще в большей степени это относится к роду Anthophora (s. str.) и притом как к его палеарктическим, так и неарктическим видам. Можно быть совершенно уверенным, что в результате изучения род распадется на ряд самостоятельных родов. Только после этого смогут быть определены более точно родственные связи рода Clisodon.

Распространение Clisodon очень характерно. В Северной Америке известны два вида: C. terminalis Cress. (южная часть Канады, северная и средняя часть Соединенных Штатов) с подвидами neofurcatus Sladen (Британская Колумбия) и sperryi Ckll. (Аризона) и C. syringae Ckll. (Вашингтон). В Евразии обитают C. furcatus Pz. с подвидами norvegicus Nyl. и caucasicus Friese (caucasicola Hedicke), а также североамериканский C. terminalis Cress. C. terminalis Cress. был указан Кокереллом (Cockerell [10, 11]) для советского Приморья и для района Байкала; автор особо подчеркнул идентичность североамериканских и азиатских особей. Гуссаковский (Gussakovskij [13]) описал из Забайкалья и Уссурийского края под именем Podalirius sibiricus Guss. форму, идентичную с C. terminalis [Clisodon terminalis (Cresson) 1869 = Podalirius sibiricus Gussakovskij, 1932, syn. nov.], обозначив как типичные экземпляры из Забайкалья.

Просмотр коллекций Зоологического института Академии Наук СССР и Зоологического музея Московского университета показал, что этот вид распространен гораздо шире и известен из Приморской области (г. Камень-Рыболов; заповедник Кедровая падь; окрестности Владивостока; Тигровая; Яковлевка), Амурской обл. (залив Бирнерта, р. Зея; р. Зея, между р. Унжей и р. Урканом; Софье-Александровск), Якутии (Олекминск; Кресты близ Олекминска; летник Сьешикий близ Намского, Новопокровское, правый берег Амги; близ устья Делинда, р. Чона), Читинской обл. (Чита; Песчанка, долина Никитихи, приток Ингоды; Ямаровка на Чикое; Гурулевская-Татаурово; Усть-Киран), Бурят-Монголии (Хаимская, Баргузинский тракт), Иркутской области (Иркутск; Мельниково), Тувинской республики (Никольское), Новосибирской обл. (Тисул, Мариинск. р-на), Маньчжурии (ст. Иманьпо), Монголии (Улан-Батор; р. Сугу-Нур, верховья Харагола); всего 37♀, 17♂.

Ареал C. furcatus — более обширный, лежит к западу от ареала C. terminalis, охватывая значительную часть Евразии. В пределах СССР (где ранее распространение его было изучено крайне недостаточно) вид заходит на юг до Измаильской обл. (Баурчи-молдаванские), Умани, Петропавловки Павлоградского р-на на Украине, Бузулукского бора, Жигулей, Иргизлы и Смолино близ Челябинска, на южном Урале, Чкаловской обл. (Эверсман, Eversmann [12]), окрестностей Чкалова, окрестностей Январцева Западно-Казахстанской обл., Борового Кокчетавской обл. (Попов [7]) и Семипалатинска в Казахстане, с. Кольчушкина, Кузнецкого р-на, с. Никольского в Тувинской республике и близ оз. Шира — оз. Иткуль в Саянском хребте; всего 79♀,42♂. C. furcatus известен также восточнее, в пределах ареала C. terminalis — из Иркутска (2♂) и из Седанки и Сучана Приморской обл. (Гуссаковский [13]), а также далеко на юг от его современной, известной к настоящему времени южной границы в СССР — Уланбулак, хребет Гумбольдта, Нанышань (1♀), причем видовая принадлежность этого самца, ранее определенного Фризе, не вызывает сомнения.

На Кавказе и в Закавказье обитают как типичная форма C. furcatus (Пятигорск; Гагры; Тбилиси; Боржоми; Дарачичаг; Аджикент; всего 5♀, 3♂), так и subsp. caucasicus (Верховье р. Белой близ Майкопа; Нальчик; Дзауджикау; Нуха; Ацхури; Делижани; Тбилиси; Бакуриани; Боржоми и Палеотон в Талыше; всего 6♀, 6♂). Самцы из Боржоми и Ацхури определены Моравицем (Morawitz [20]) как типичные. Кавказский подвид известен также из Ашхабада, Туркмения (1♂) и с перевала Висхарви в Дарвазе, Таджикистан (1♀). Гедике (Hedicke [15]) указал его из Джаркента (1♀), отметив, что subsp. caucasicus известен с Кавказа, из Туркестана и берегов Байкала. Последнее вряд ли верно. Переходные caucasicus-, или, что точнее, terminalis-подобные самки известны теперь из Сибири (Кольчушкино Кузнецкого р-на, Семилужное Томского р-на, Никольское, Тувинская республика; 5♀); известны также и подобные переходные самцы (Падун Иркутской обл., Монок, р. Абакан, 150 км юговосточнее Минусинска; 2♂). Весьма вероятно, что подобные переходные особи и ввели в заблуждение Гедике.

Теперь установлены пункты, где зарегистрированы как типичный подвид C. furcatus и caucasicus (Тбилиси, Боржоми), так и C. furcatus и C. terminalis (Тисул близ Мариинска, Никольское в Тувинской республике — здесь известны переходные формы между ними).

Эти материалы позволяют довольно точно представить современные ареалы рода и его двух широко распространенных видов, а анализ ареалов — историю рода. Род приурочен к зонам хвойного леса с широколиственными элементами, хвойного южного леса (тайге), лесам хвойно-широколиственным, лиственным и лесостепи. В лесостепной зоне (Кокчетовская и Западно-Казахстанская области) вид придерживается лесных колков, островных и поёмных лесов, встречаясь в наиболее густых их частях.

В северо-восточном Казахстане C. furcatus сможет распространиться на юг по густой государственной лесной полосе, которая частично будет проходить по пойме р. Урала.

Плохо изучено распространение Clisodon в Скандинавии; старое указание Смиса для Лапландии (без точного местонахождения) сомнительно, хотя оно и принято во внимание при вычерчивании северной границы рода (рис. 2). В южной половине Финляндии C. furcatus распространен повсеместно. Восточнее граница рода спускается заметно к югу. Самое северное местонахождение здесь — юрты Хурум-Паул на р. Сев. Сосьве (Попов [8]). Самое северное местонахождение C. terminalis в Якутии — летник Сьенникий близ Намского. Оторванные местонахождения на юге известны для C. furcatus в Алжире — старое, сомнительное указание Дурса, не подтвержденное другими авторами, и в хребте Гумбольдта (приведенное в настоящей работе; это местонахождение бесспорно). Оторванные местонахождения subsp. caucasicus в Ашхабаде, Дарвазе и Джаркенте также были уже упомянуты. Следует вспомнить также, что типичная форма C. furcatus встречается на значительной части азиатского ареала C. terminalis на востоке — от Томской обл. до Приморья, и весь ареал кавказской формы — от Предкавказья до Армении. Тем не менее в Восточной Сибири численно преобладает C. terminalis и на Кавказе subsp. caucasicus. Возможно также, что в Финляндии, наряду со скандинавской формой (subsp. norvegicus Nyl.), встречается также и типичная.

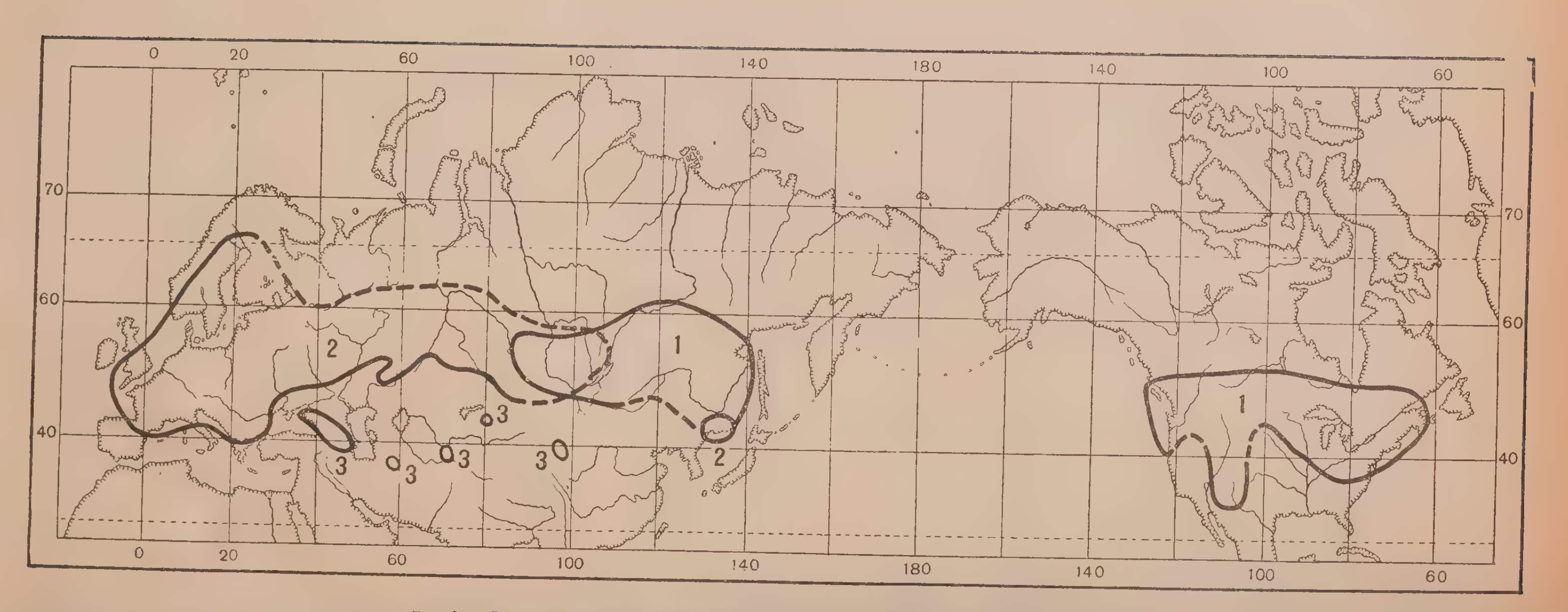


Рис. 2. Современное географическое распространение Clisodon Patton

1 — C. terminalis Cress., *2* — C. furcatus Pz., *3* — C. furcatus caucasicus Friese

C. furcatus вообще не частое или даже редкое насекомое. Многие иностранные авторы подчеркивают это. Только Физе и Форзиус и Нордстрём считают его нередким видом в Германии и Финляндии. В Ленинградской обл. он распространен повсеместно, но наиболее обычен в Дудергофе (Моравиц [19]), с его своеобразными реликтовыми элементами. В Англии вид был отмечен также для одного из районов северного Девона, характеризующегося значительным своеобразием фаунистических элементов.

Колоссальный территориальный разрыв между американской и восточно-азиатской частями ареала C. terminalis, характерные очертания ареала в Северной Америке, где этот вид был отнесен Кокереллом [9] к арктическо-альпийским и верхнесонорским элементам, и характерный ареал его в Восточной Азии не оставляют сомнения в том, что это — третичный элемент из числа тех фаунистических и флористических элементов, последние из которых ботаники обозначают как пацифические. Характерно, что распространение C. terminalis на запад ограничивается районом Кузнецкого Алатау с его реликтовыми липовыми лесами и рядом реликтовых травянистых растений (Крылов [3, 4]; Ильин [1]). Анализ семенной миоценовой флоры у г. Томска (Никитин [6]) позволил определить климат прошлого как «значительно более мягкий, чем теперешний, но вряд ли субтропического типа. Вероятнее всего его сближать с современным климатом Приморья, Китая, Японии и приморских штатов Северной Америки, т. е. считать его сходным с плиоценовым климатом Западной Европы. Полное отсутствие во флоре вечнозеленых представителей лесных формаций, хотя бы средиземноморского типа, однако, указывает на большую континентальность миоцена Западной Сибири по сравнению даже с плиоценом Европы». Согласно взглядам ботаников, пацифический реликтовый (широколиственный) элемент определяется как верхнеплиоценовый или вообще доледниковый и является характерным представителем тургайской флоры А. Н. Криштофовича. На Дальнем Востоке, в Алтайских и Саянских горах эти элементы остались без изменения. Атлантические реликты, проникнув в Европу вместе с основным потоком тургайской флоры, подверглись известному формообразовательному процесу и уже в измененном виде проникли, возможно, в плиоцене в пределы Западной Сибири (Ильин [1]).

К числу подобных фаунистических «тургайских» элементов принадлежит, вероятно, Clisodon furcatus. Его распространение (рис. 2) отчетливо свидетельствует о том, что он был искони чужд фауне Средиземноморья. Его известная молодость по отношению к C. terminalis определяется не только немногими морфологическими признаками, отличающими эти виды, но и их распространением и характером ареалов. Если C. furcatus (или его terminalis-подобный предок) проник в Европу вместе с основным потоком тургайских флористических элементов, то его проникновение в Прибайкалье, Дальний Восток и хребет Гумбольдта, а subsp. caucasicus в горы Средней Азии — движение в обратном направлении, с запада на восток — есть явление более позднее. Кричетович [2] считает, что формы осок с подобными ареалами во флоре Кавказа и Средней Азии, в том числе и мезофильно-лесные, появились здесь в плейстоцене, являясь псевдореликтами или, что точнее, плейстоценовыми иммигрантами.

Если эта схема, стройно изложенная советскими ботаниками, хорошо объясняет распространение многих флористических элементов, то, несомненно, она может быть успешно применена и к распространению многих фаунистических элементов, особенно из числа фитофагов и спермофилов. Анализ распространения видов Clisodon позволяет с достаточным основанием применить к нему эту схему.

Есть еще одно косвенное доказательство изложенного направления эволюции рода Clisodon. Было показано, что у шмелей носительницей

Мелиттофильные растения, посещаемые видами рода Clisodon Patton

№ п/п.	Семейство	Растение	Наблюдатель	Место наблюдения
		1. C. furcatus Pz.		
1	Liliaceae	Lilium candidum L.	Graeffe, 1902	Триест
2	Polygonaceae	Fagopyrum esculentum Mnch.	Adolf, 1934	Вильнюс
3	Geraniaceae	Geranium palustre L.	Арнольд, 1902	Могилевск. губ.
4	Malvaceae	Malva silvestris L.	Alfken, 1898	Бремен
5	Violaceae	Viola tricolor L.	Rapp, 1938	Германия
6	Onagraceae	Epilobium angustifolium L.	Alfken, 1898	Бремен
7	Leguminosae	Trifolium sp. (repens L. ?)	Гутбир, 1915	Ленинградск. обл.
8	Borraginaceae	Echium	Лебедев, 1933	Киев
9	Labiatae	Ajuga reptans L.	Alfken, 1912	Пруссия
10	„	Teucrium chamedrys L.	Stoeckhert, 1933; Rapp, 1938	Эрланген
11	„	Teucrium scorodonia L.	Alfken, Höpner, 1899	Бремен
12	„	Nepeta	Dours, 1869	Франция
13	„	Brunella vulgaris L.	Müller, Alfken, 1899	Германия
			Лебедев, 1933	Киев
			Гутбир, 1915	Ленинградск. обл.
14	„	Phlomis tuberosa L.	Попов, 1934	С.-в. Казахстан
15	„	Taleopsis tetrachit L.	Adolf, 1934	Вильнюс
			А. Яковлев (ориг.)	Ярославск. обл.
16	„	Lamium purpureum L.	Saunders, 1897	Англия
			А. Яковлев (ориг.)	Ярославск. обл.
17	„	Lamium maculatum L.	Bramson, 1879	Днепропетровск.
18	„	Leonurus cordiaca L.	Малышев, 1925	Курская обл.
			А. Яковлев (ориг.)	Ярославск. обл.
19	„	Ballota	Frey-Gessener, 1912	Женева
20	„	Ballota nigra L.	Buddberg, Loew, Muller, Schenck, 1899	Германия
			Frisby, 1907	Англия
			Лебедев, 1933	Киев
			Chambers, 1949	Англия
21	„	Stachys recta L.	Лебедев, 1933	Киев
			Stoeckhert, 1933; Rapp, 1938	Европа
22	„	Stachys palustris L.	Alfken, 1899	Бремен
			Chambers, 1949	Англия
			В. Рудольф (ориг.)	Зап.-Казахст. обл.
23	„	Stachys silvatica L.	Pérez, 1890	Южная Франция, Пиренеи
			Friese, 1897; Alfken, Buddberg, Müller, 1899	Германия
			Hamm, 1918	Англия
			Hains, 1914	Дорсет
			Лебедев, 1933	Киев
			Rapp, 1938	Германия
			Chambers, 1949	Англия

(Продолжение)

№ п/п.	Семейство	Растение	Наблюдатель	Место наблюдения
24	Labiatae L.	Salvia horminum L.	Fahringer, 1922	Европейская Турция
25	„	Calamintha nepeta Clairv.	Frey-Gessener, 1912	Локарно
26	„	Melissa	Dours, 1869 Perez, 1890	Франция Южная Франция, Пиренеи
27	„	Hyssopus officinalis L.	Rapp, 1938	Германия
28	Solanaceae	Lycium halimifolium Mill.	Stoeckhert, 1933; Rapp, 1938	Германия
29	Scrophulariaceae	Melampyrum pratense L.	Jansson, 1925	Остров Gotska Sandon, Немецкое море
30	Dipsacaceae	Knautia	А. Яковлев (ориг.)	Ярославск. обл.
31	Campanulaceae	Jassione montana L.	Alfken, 1898	Бремен
32	Compositae	Centaurea cyanus L.	Adolf, 1934	Вильнюс

2. C. terminalis Cress. (nubiterrae Viereck)

1	Liliaceae	Allium cernum Roth.	Graenicher, 1907	Висконсин
2	„	Allium canadense L,	Graenicher, 1907	Висконсин
3	Pontederiaceae	Pontederia cordata L.	Lovell, Cockerell, 1906	Мэн
4	Rosaceae	Rosa humilis Marsh	Robertson, 1894	Иллинойс
5	Leguminosae	Medicago	Sladen, 1918	Канада
6	Linaceae	Linum lewisii Pursh	Cockerell, 1906	Колорадо
7	Gentianaceae	Gentiana affinis	Cockerell, 1915	Колорадо
8	Polemoniaceae	Polemonium	Cockerell, 1901	Новая Мексика
9	Borraginaceae	Mertensia	Cockerell, 1906	Колорадо
10	Labiatae	Scutellaria versicolor Nutt.	Robertson, 1892	Иллинойс
11	„	Brunella vulgaris L.	Robertson, 1892	Иллинойс
12	„	Monarda bradburiana Beck.	Robertson, 1892	Иллинойс
13	„	Blephilia ciliata Rat.	Robertson, 1892	Иллинойс
14	„	Blephilia hirsuta Torr.	Robertson, 1892	Иллинойс
15	„	Stachys palustris L.	Sladen, 1919	Британская Колумбия
16	„	Stachys baicalensis	Н. Конаков (ориг.)	Приморская обл.
17	Scrophulariaceae	Pentastemon	Cockerell, 1906	Колорадо
18	„	Pentastemon laevigatus Sol.	Robertson, 1891	Иллинойс
19	Compositae	Aster	Washburn, 1919	Миннесота

более молодой окраски всегда является самка, тип окраски самца всегда более устойчив исторически, хотя иногда и более вариабилен. Это положение было доказано затем для некоторых одиночных пчелиных. С этой точки зрения представляет интерес нахождение пяти caucasicus- или terminalis-подобных самцов среди популяции типичной формы C. furcatus и в глубине его ареала: Тобольск, Новопокровское Новоржевского р-на, Мюнхен, Монтрэ.

Допустимо, что ареал Clisodon, известный в настоящее время, еще не точен, что он будет при накоплении достаточного материала несколько расширен, что в нем есть сейчас многие мнимые разрывы, что C. furcatus широко распространен по горам Средней Азии. Это не меняет, однако, ни общей картины распространения, ни ее вероятного объяснения, ни оценки рода Clisodon и его основных видов как третичных.

С этой точки зрения характерно, что фенология трех широко распространенных форм этого рода, повидимому, одинакова. Как исключение самцы появляются со второй половины мая (C. terminalis, C. furcatus caucasicus), обычно в июне; оба пола наиболее многочисленны в июле — августе и исчезают в начале сентября. В Ленинградской обл. C. furcatus отмечен с 20 июля по 17 августа, в Ярославской — с 12 июня по 7 августа.

Связи видов Clisodon с цветковой растительностью изучены слабо, но весь доступный разрозненный литературный и оригинальный материал, сведенный в одну таблицу, дает характерную картину. Постоянство и определенность связей C. furcatus с разнообразными представителями губоцветных (Labiatae) — вне сомнения, что и было отмечено ранее для северо-западной Германии. О частоте и постоянстве посещения цветов различных губоцветных свидетельствует косвенно не только обилие литературных указаний, но и непосредственные показания ряда авторов (Кнут, Knuth [16], Гамм, Hamm [14], Малышев [5]). Кроме того, следует иметь в виду, что указания на посещение цветов семейств Borraginaceae, Scrophulariaceae, Malvaceae, Onagraceae, Campanulaceae относятся только к самцам, индивидуальное питание которых охватывает более широкий круг растений, чем пыльцевые посещения самок. Возможно, что ряд других указаний на посещение цветов тех или других семейств также относится только к самцам, но это не оговорено авторами этих наблюдений; это же относится к некоторым наблюдениям над C. terminalis. Наиболее часто C. furcatus отмечался на видах чистеца (Stachys); на чистеце был отмечен и C. terminalis как на Дальнем Востоке, так и в Америке. Связь с губоцветными в Америке, судя по доступному автору сводному материалу (Лэтц Кокерелл, Lutz a. Cockerell [17]), Робертсон (Robertson [21]), выражена также достаточно отчетливо. Наибольший интерес представляют многолетние наблюдения Робертсона в Карлинвиле (Иллинойс); здесь было обследовано 441 цветковое растение и записано свыше 15 000 посещений их насекомыми; C. terminalis встречался почти исключительно на губоцветных. Указание на нахождение C. syringae на цветах сирени, нашедшее выражение в видовом названии, основано на нахождении одного самца и вряд ли характерно для этого вида. Таким образом, можно с некоторым основанием предполагать, что резкой разницы в выборе посещаемых растений у C. furcatus и C. terminalis нет.

Нет также значительных морфологических отличий между ними. У C. furcatus тергиты брюшка на вершине темные, не обесцвеченные, без вершинных перевязей из светлых волосков; опушение тела у обоих полов желтовато-охристое; вершинная кисть первого членика задней лапки самки светлозолотистая; рукоять усика самца спереди с желтой полосой или пятнами. У C. terminalis тергиты брюшка на вершине обесцвеченные, с узкими вершинными перевязями из светлых волосков; опушение тела самки седое, самца — желтовато-охристое; вершинная кисть первого членика задних лапок самки темная; рукоять усиков самца спереди без желтой полосы или пятен. Строение копулятивных органов и стернитов VII и VIII у обоих видов идентично.

C. furcatus caucasicus отличается от типичной формы обесцвеченными краями тергитов, а самка — светлой собирательной щеткой. Первый признак сближает кавказский подвид с американо-азиатским видом. Самцы кавказского подвида отличаются фактически от самцов последнего вида только тем, что рукоять усиков у них всегда имеет спереди узкую желтую полосу или желтые пятна.

C. furcatus norvegicus отличается от типичной формы темным (почти черным) опушением туловища и основания брюшка.

Таким образом, анализ географического распространения рода Clisodon позволил определить его третичную давность. Третичными же

являются и оба его широко распространенных вида. Между тем фенологические и трофические связи обоих видов и ряда форм европейского C. furcatus Pz., повидимому, неизменны или отличия между ними незначительны. Несмотря на длительную историю рода, у его видов и форм, повидимому, сохранились все основные экологические и фенологические особенности.

Изучение распределения пчелиных по цветковой растительности в Средней Азии и Северном Казахстане, основанное на большом материале (свыше 50 000 наблюдений), и анализ многочисленных литературных сведений показали автору, что часто дивергенция между близкими видами не затрагивает их трофических связей, особенно у видов олиго- и монотрофных. Трофические связи этих видов имеют более общий, групповой, подродовой или родовой характер.

Морфологические отличия между видами рода Clisodon, как бы ничтожны они ни были, нет основания рассматривать в качестве подвидовых. История этих видов, вскрытая зоогеографическим анализом, если она верна, показывает, что C. terminalis и C. furcatus — два самостоятельных вида с собственным сложным прошлым и самостоятельными ареалами, лишь позднее в плейстоцене частично совместившимися друг с другом. Исторически бесспорно, что C. furcatus caucasicus и C. f. norvegicus — два обособленных подвида. Степень морфологических и иных отличий между видами (так же как и между другими таксономическими категориями) может быть разной даже в соседних группах, но она не может быть оценена правильно в отрыве от эволюции (истории) этих видов. Следовательно, решающим для таксономической оценки этих форм является не степень этих отличий, а их присутствие и их историческая закрепленность в каждом конкретном случае, определенность эволюционного процесса, приведшего к возникновению этих форм, наличие или отсутствие внутривидовых отношений.

С этой точки зрения не может быть сомнения, что Clisodon есть хорошо обособленный биологически и достаточно очерченный морфологически род пчелиных. Резкое биологическое обособление его от остальных антофорид произошло в третичную эпоху в крайних условиях северной границы ареала всего семейства. В противовес большинству процветающих, богатых видами и численно обильных родов антофорид, род не дал большого количества видов и среди них ни одного резко обособленного. Внутривидовая дивергенция в предельных для всего семейства условиях существования шла очень медленно. Лучшим доказательством этого является колоссальный территориальный разрыв между североамериканской и восточноазиатскими частями ареала C. terminalis.

Род не имеет специфических паразитов из пчелиных. В качестве паразитов отмечены Coelioxys rufescens Lep. и предположительно C. alata Först., известные также как паразиты других антофорид и гнездостроящих мегахилид.

Крайне характерно, что, перейдя в новую экологическую обстановку гнездования, эти представители антофорид не удержали ни одного из своих паразитов из представителей собственного семейства, но сразу же попали в круг хозяев паразитов другого, в значительной степени связанного с лесом семейства Megachilidae.

Литература

1. Ильин М. М., Третичные реликтовые элементы в таежной флоре Сибири и их возможное происхождение, Матер. по истории растительности СССР, 1, 1941.— 2. Кричетович В. И., Ледниковые псевдореликты осок во флорах Кавказа и Средней Азии, там же, 1, 1941.— 3. Крылов П. Н., Липа в предгорьях Кузнецкого Алатау, Изв. Томск. ун-та, III, 1891.— 4. Крылов П. Н., Флора Западной Сибири, VI, 1935.— 5. Малышев С. И., Гнездование антофор, Anthophora Latr. (Hymenoptera, Apoidea), Тр. Ленингр. об-ва естествоиспыт., V, 2, 1925.— 6. Никитин П. А., Семен-

ная миоценовая флора у г. Томска, ДАН СССР, III (VIII), 3, 1935.— 7. Попов В. В., Фауна пчел Кокчетавского района Северного Казахстана (Hymenoptera, Apoidea), Тр. Казахст. базы АН СССР, 1, 1934.— 8. Попов Л. В., Материалы по фауне насекомых Тобольского севера, Работы энтомол. отд. Паразитол. отд. Свердл. сан.-бакт. ин-та, 1, 1932.— 9. Cockerell T. D. A., The bees of New Mexico, Trans. Amer. Ent. Soc., XXXII, 1906.— 10. Cockerell T. D. A., Descriptions and records of bees, XCIX, Ann. Mag. Nat. Hist., (9), 13, 1924.— 11. Cockerell T. D. A., Bees collected in Siberia in 1927, Ann. Mag. Nat. Hist., (10), 1, 1928.— 12. Eversmann E., Fauna hymenopterologica Volgo-Uralensis, Bull. Soc. Nat. Moscou, No. 3, 1852.— 13. Gussakovskij V., Verzeichnis der von Herrn Dr. R. Malaise im Ussuri und Kamtschatka gesammelten Aculeaten Hymenopteren, Ark. f. Zool., 24 A, Nr. 10, 1932.— 14. Hamm A. H., Sapyga clavicornis L. and other Hymenoptera in old post in Oxford, Ent. Mo. Mag., LIV, 1918.— 15. Hedicke H., Bemerkungen über einige paläarktische und äthiopische Anthophora-Arten (Hym., Apid.), Dtsch. Ent. Zschr., 1920.— 16. Knuth P., Handbuch der Blütenbiologie, II, 2, 1899.— 17. Lutz F. E. a. Cockerell T. D. A., Notes on distribution and bibliography of North American bees of the family Apidae, Meliponidae, Bombidae, Euglossidae and Anthophoridae, Bull. Amer. Mus. Nat. Hist., XLII, 1920.— 18. Michener C. D., Comparative external morphology, phylogeny and a classification of the bees (Hymenoptera), Bull. Amer. Mus. Nat. Hist., 82, 6, 1944.— 19. Morawitz F., Die Bienen des Gouvernements von St. Petersburg, Horae Soc. Ent. Ross., VI, 1870.— 20. Morawitz F., Zur Bienenfauna der Caucasusländer, Horae Soc. Ent. Ross., XII, 1876.— 21. Robertson Ch., Flowers and insects, Carlinville, 1928.

ЗООЛОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

ТОМ XXX 1951 ВЫП. 3

ПИТАНИЕ И РОСТ ЛАДОЖСКОГО РИПУСА В ОЗЕРЕ ШАРТАШ СВЕРДЛОВСКОЙ ОБЛАСТИ

М. Л. ГРАНДИЛЕВСКАЯ-ДЕКСБАХ и В. И. ТРОИЦКАЯ

Уральское отделение Всесоюзного научно-исследовательского института озерного и речного рыбного хозяйства

Работы по интродукции сиговых в озера Урала начались еще в дореволюционное время — с 1912 г. (Кучин [11]). В числе объектов акклиматизации, наряду с чудским сигом, была взята европейская ряпушка Coregonus albula L. Икра ряпушки была завезена два раза до 1917 г., затем в 1920 и 1931 гг. и посажена в ряд озер Челябинской области. Но практического результата от посадки ряпушки не было получено, повидимому из-за незначительного размера посадок, а также недостаточных знаний экологии объекта.

В 1932, 1935 и 1936 гг. на Урал был завезен икрой, инкубированной на Волховском рыбзаводе, ладожский рипус Coregonus albula infraspecies ladogae Pravdin и посажен в ряд озер. Наиболее эффективный результат этих посадок был получен в глубоком (до 38,4 м) олиготрофном озере Увильды, Челябинской области, и в эвтрофирующемся неглубоком (до 8,5 м), но проточном озере Таватуй, Свердловской области (Подлесный [13], Алешин [1], Померанцев [15] и Тиронов [19]). С 1939 г. икру рипуса из озера Увильды стали инкубировать на рыборазводных заводах Урала, и посадки привозной икры прекратились. Наличие своей уральской базы позволило увеличить масштаб работ по акклиматизации рипуса и распространить их шире.

В обширной литературе по ряпушке многие авторы (Берг [4], Борисов [5], Правдин [16], Покровский [14] и Дрягин [7]) указывают на разнообразие форм ряпушек, в зависимости от условий водоемов и других причин, и на недостаточную изученность их как в систематическом отношении, так и в вопросах экологии. По Ярви (Järvi [22]), заливы и бухты одного и того же озера могут иметь свои разновидности ряпушки. Систематическое положение ладожского рипуса в настоящее время определено Л. С. Бергом и И. Ф. Правдиным, которые считают его местной, озерной формой крупной ряпушки и, в отличие от обыкновенной европейской ряпушки Coregonus albula L., называют рипусом Coregonus albula infraspecies ladogensis Pravdin. По исследованиям Правдина (l. c.), рипус в Ладожском озере отличается более быстрым ростом по сравнению с другими формами крупных ряпушек. Это качество и выдвинуло рипуса как объект акклиматизации в водоемы других областей Союза. Посаженный в озера Урала, рипус удвоил свой рост по сравнению с рипусом Ладожского озера, стал достигать половозрелости на втором году (1+), вместо 2+ или 3+ на родине, и, кроме того, показал высокую пластичность по отношению к условиям среды. Посадки рипуса стали производиться даже в мелководные, заиленные, хорошо прогреваемые летом озера Челябинской и Курганской областей. К числу таких озер можно отнести и озеро Шарташ Свердловской области.

Данные по биологии, в частности по питанию и росту ряпушки и крупных ее форм (ладожского рипуса, онежского кильца, селявы пустошкинских озер и переславской ряпушки), имеются в работах Борисова, Правдина, Дрягина, Суховерхова, Герда, Ярви (l. c.) и Яскелайнена (Jääskeläinen [23]). Данные по питанию ряпушки и рипуса довольно отрывочны. Более систематические данные по питанию рипуса, акклиматизированного в озерах Урала, имеются в работах и рукописях Уральского отделения ВНИОРХ. В числе этих работ укажем очерк З. Н. Берг [3] по питанию ладожского рипуса в озере Таватуй, а также рукописи Грандилевской-Дексбах и Ожеговой. Подробные данные по росту, распространению и уловам рипуса в уральских озерах имеются в работах Алешина (l. c.), Померанцева и Троицкой (1947).

Посадка рипуса в мелководное оз. Шарташ, расположенное вблизи г. Свердловска, дала возможность произвести детальное изучение его биологии. Наряду с этим в оз. Шарташ производилось тщательное изучение кормовой базы и использования ее рипусом.

Материал по питанию и росту рипуса собирался с июня 1946 г. по март 1949 г.[1] С июля 1946 г. по июль 1947 г. наблюдения за питанием и ростом рипуса велись каждую декаду, а затем не реже одного или двух раз в месяц. Для определения возраста, темпа роста и питания в нашем распоряжении было 864 экз. рипуса, из них 30 экз. были сеголетки, полученные от первого нереста рипуса в оз. Шарташ в ноябре 1947 г. Анализ питания был произведен у 350 экз. Материал по питанию рипуса и по состоянию кормовой базы обработан и оформлен М. Л. Грандилевской-Дексбах, по росту, распространению и уловам рипуса — В. И. Троицкой.

Оз. Шарташ как среда обитания рипуса. Оз. Шарташ (высота над уровнем моря 275,5 м) находится в черте г. Свердловска. Площадь его — 715 га, наибольшая глубина — 5 м, преобладающая глубина — 3—4 м, объем водной массы — 26 млн. м^3; притоков нет, питание — атмосферными осадками и ключами, сток перемежающийся.

Оз. Шарташ — пресный ($S = 0,2^0/_{00}$), гидрокарбонатнокальциевый водоем (Балабанова [2]), с благополучным для рыбного населения кислородным режимом в многоводные годы и резко ухудшающимся в засушливые. Верхние горизонты воды богаты кислородом. Летний (29 июля 1947 г.) кислородный минимум в центре озера (горизонт 2 м) был равен 7,6 мг/л (75% насыщения); в зимний (30 марта 1948 г.) период кислородный минимум достигал 3,1 мг/л (23,3% насыщения). Придонный кислородный максимум в центре озера на глубине 4,4 м наблюдался в мае 1948 г. и был равен 4,4 мг/л. Дефициты кислорода в конце подледного периода в центральной части озера достигают 100%. В годы малых осадков зимой в озере возникали массовые заморы рыбы. Уровень озера подвержен колебаниям в зависимости от водности года. Колебания уровня озера за период нашего исследования (1946—1949 гг.), благодаря поставленной в 1944 г. перемычке на истоке (что привело к накоплению воды в озере), не были резкими.

Озеро хорошо прогревается летом, придонная температура достигает 21°; вследствие мелководья и сильных ветров температурный скачок отсутствует. Песчанокаменистые и песчаноилистые грунты литорали, преимущественно восточной и северо-восточной части озера, сменяются оливково-коричневыми илами, занимающими 85% всей площади дна водоема. Оз. Шарташ является наиболее продуктивным водоемом горного Урала. В урожайные годы летняя биомасса планктона во время цветения синезеленых водорослей достигает 80 г/м^3. В это время отношение между величинами биомассы ракового и водорослевого планктона выражается 1 : 10. В отдельные месяцы (март, май и октябрь) биомасса ракового планктона, по данным С. Н. Уломского, достигает 3,5 г/м^3 (95% сырого веса всего планктона). Из представителей ракового планктона преобладают Copepoda. Руководящими формами из Copepoda являются: Cyclops strenuus, Eudiaptomus graciloides; из Cladocera: Daphnia hyalina, Bosmina coregoni и Chydorus sphaericus.

Основными формами, населяющими илы центральной части оз. Шарташ, являются личинки Tendipedidae, составляющие 80—90% от всего количества бентоформ. Руководящая роль принадлежит Tendipes групп Plumosus и Semireductus, Tanytarsus и Uralia; количество личинок Tanytarsaria иногда достигает 48 тыс. экз/м^2. Средняя годовая бентомасса центральной части озера 455 кг/га; в отдельные сезоны (сентябрь 1947 г.) биомасса достигала 970 кг/га. Бентомасса песчаных и песчаноилистых грунтов литорали колеблется в пределах 80—753 кг/га. Основными формами являются фитофильные и отчасти пелофильные личинки Tendipedidae, Trichoptera, Ephemeridae и Mollusca.

Ихтиофауна оз. Шарташ представлена местными рыбами — окунем, плотвой (чебак), карасем, линем, пескарем и акклиматизированными — зеркальным карпом, ладожским рипусом и лещом; последний, так же как и карась, не имеет промыслового значения. Основное рыбное стадо составляют плотва и окунь. Промысловые уловы за последние 5 лет в среднем составляют около 450 ц. Максимальный улов наблюдался в 1940 г. — 268 кг/га. Учитывая сильно развитый любительский лов, среднюю валовую продукцию озера в настоящее время можно считать около 80 кг/га.

Распространение рипуса в оз. Шарташ. Посадка рипуса в оз. Шарташ была произведена Свердловским рыбтрестом и рыбхозом. Икра рипуса, полученная с Аракульского рыборазводного завода, Челябинской области, в конце апреля 1946 г., в последней стадии развития, была помещена в корзины с песком, которые были установлены у восточных берегов оз. Шарташ на плотном песчаном грунте на глубине 2 м. Выход личинок закончился через 3 дня. Молодь рипуса стала обнаруживаться с июня и единично попадала в невода до осени. В на-

---

[1] Отдельные наблюдения за питанием и ростом и рисунки приводятся для рипуса оз. Шарташ в возрасте 3+ в марте 1950 г.

чале подледного периода молодь рипуса встречалась во всех зимних тонях, но чаще в восточной и северо-восточной частях озера (5—50 кг в тоне). В марте 1947 г. рипус не попадал в невод, а в апреле его уловы доходили до 2 ц в тоне. Дальнейшие наблюдения за неводными уловами показали, что рипус распространился по всему озеру, за исключением заросших участков западной и юго-западной литорали, и предпочитает более глубокие и чистые северные и северо-восточные части озера. Как и в других озерах Урала, бо́льшую часть года рипус держится в открытых частях озера и подходит к берегам весной (май, начало июня), осенью перед нерестом (сентябрь) и затем в ноябре во время нереста.

В начале ноября 1947 г. в возрасте 1 + (средний вес 140 г) и в 1948 г. в возрасте 2 + рипус отнерестился вдоль северных и восточных берегов оз. Шарташ на песчаных и каменистых грунтах на глубине 2,5—3,0 м. Молодь, вышедшая из икры в 1948 г., изредка и единично попадала в неводные уловы осенью и зимой 1948 года.

Питание и рост рипуса. Изучение питания и роста рипуса в оз. Шарташ было начато в июле 1946 г. В это время рипус потреблял незначительное количество планктонных ракообразных и имаго Tendipedidae. Питание в летние месяцы не было интенсивным. Индекс наполнения [2] кишечников рипуса не превышал в это время 0,7—0,9%. В сентябре, когда температура воды понизилась до 10—7°, питание молоди рипуса стало интенсивнее. Питание рипуса за счет развивающихся представителей Copepoda (Cyclops strenuus, Eudiaptomus graciloides) и Cladocera (Daphnia hyalina и Chydorus sphaericus) стало особенно интенсивным с октября 1946 г., когда температура в озере снизилась до 2°. В дальнейшем, как это видно из табл. 1, питание рипуса шло главным образом за счет ракообразных планктона. При последующем изложении материала по питанию рипуса оз. Шарташ оттеним в первую очередь моменты, выходящие из рамок общей картины питания и специфичные для этого водоема.

28 ноября 1946 г. (табл. 1 и 2) нам пришлось наблюдать интересное явление: в кишечниках небольшой части рыб (не более 1—2%) наряду с очень незначительным количеством ракового планктона обнаружены личинки иловых тендипедид (Tendipes), количество которых в некоторых желудках достигало 60 экз. (общая биомасса 2,7—3,07 г). Вес сеголетка рипуса с преимущественно донным питанием (34—39 г) в то время значительно превышал таковой сеголетков с планктонным питанием (14—18 г), и по виду более крупные сеголетки несколько отличались от типичного рипуса (рис. 1) наличием хорошо выраженной вертикальной рыльной площадки, конечным ртом и рядом морфологических признаков. В дальнейшем наши наблюдения показали, что сеголетки рипуса с преимущественно донным или смешанным питанием всегда имели больший вес и вышеуказанные отличия. Так, в феврале, марте и апреле 1947 г. вес их был 50—53 г; в то же время вес сеголетков с планктонным питанием не превышал 27—30 г. Индекс наполнения кишечников у первых сеголетков достигал 2,5—3%, у вторых — 0,9—1,0%.

В конце 1946 г. в оз. Шарташ было обнаружено значительное снижение ракового планктона — с 1,9 до 0,33 г/м³, так как ранний ледостав (21 октября) вызвал задержку развития некоторых ракообразных форм планктона. В то же время количество кислорода в придонном слое центральной части озера было выше, чем в предыдущие годы (7,4—8,1 мг/л). Благоприятные кислородные условия, снижение биомассы ракового планктона, наличие в озере большого количества личинок тендипедид и интенсивные пищевые потребности молоди рипуса, повиди-

---

[2] Для вычисления индекса вес содержимого кишечников выражался в процентах веса тела.

Таблица 1

Питание рипуса оз. Шарташ (1946—1950 гг.)

Дата сбора	Возраст рыбы	Колич. кишечников	Средний вес рыбы (г)	Наполнение кишечника в % веса тела (индекс)	Наименование форм																
					Cyclops strenuus	Mesocyclops leuckarti	Eudiaptomus graciloides	Daphnia hyalina	Chydorus sphaericus	Bosmina sp.	Leptodora kindtii	Лич. Tendipedidae	Куколки	Имаго	Acarina	Ostracoda	Gammarus lacustris	Pisidium	Икра рипуса	Водоросли	Ил
15. VII. 1946	0+	3	7,8	0,5		○			■				○	◐							
20. VIII. 1946		6	10,6	0,7		○			■		□	□	○	■							
20. IX. 1946		5	14,7	0,8	○			■	◐	■	○										
15. X. 1946		10	17,0	1,3	■			○	●	□											
2. XI. 1946		6	17,5	1,8	◐			■		○						○					
28. XI. 1946		16	18,4	2,5	●			○													
10. XII. 1946		10	20,0	2,0	◐																
15. I. 1947		15	20,0	1,1	◐																
6. II. 1947		10	22,0	1,1	◐																
21. II. 1947		10	22,8	0,9	◐		■					○						○			□
22. III. 1947		9	22,0	1,4	◐																
10. IV. 1947		15	25,0	1,1	◐							○									
12. V. 1947	1+	10	32,0	1,8	◐								●	◐							
21. V. 1947		10	35,0	2,6	◐								●	■	○						
2. VI. 1947		12	43,7	3,0	■				■	○			■	●	○						
9. VII. 1947		10	74,0	1,3		○			●	■	□		◐	■	○						
5. VIII. 1947		5	93,0	1,1		■			■	■	□		■	○	□					□	
9. IX. 1947		10	105,0	0,3		○			■	■	■			○	○					□	
9. X. 1947		4	136,0	0,7	○			■													
14. X. 1947		10	147,0	1,2	□		■	■		○	○			○	○	□	○				

Таблица 1 (продолжение)

Дата сбора	Возраст рыбы	Колич. кишечников	Средний вес рыбы (г)	Наполнение кишечника в % веса тела (индекс)	Наименование форм: Cyclops strenuus	Mesocyclops leuckarti	Eudiaptomus graciloides	Daphnia hyalina	Chydorus sphaericus	Bosmina sp.	Leptodora kindtii	Лич. Tendipedidae	Куколки	Имаго	Acarina	Ostracoda	Gammarus lacustris	Pisidium	Икра рипуса	Водоросли	Ил
3. XI. 1947		5	158,0	0,2	○														□		
18. XI. 1947		6	141,0	0,7	◑																
9. XII. 1947		1	141,0	1,9	●																
8. I. 1948		3	155,7	1,1	●																
24. I. 1948		20	140,0	1,2	□	○		■													
28. II. 1948		10	136,0	1,1	●	○															
11. III. 1948		15	178,0	1,3	●		■	○													■
2. IV. 1948		5	163,0	0,7	■		■	○													
7. V 1948	2+	4	177,0	0,4	□			◑									○				
20. V. 1948		11	178,0	2,1																	
20. VII. 1948		2	170,0	0,1	□			□			□			●							
17. VIII. 1948		1	219,0	0,2	□	■		□	●	◑	□			□		○				□	
9. IX. 1948		2	313,0	0,8	□	■		■	◑	■				○						○	
2. X. 1948		14	300,0	0,9	○			●													
5. XI. 1948		15	314,0	0,4	◑			■													
15. XII. 1948		12	320,0	0,3				◑													
12. I. 1949		7	283,0	0,2	○		■	◑													
18. II. 1949		6	408,0	0,8			■	■													
III. 1949							■	■													
20. III. 1950	3+	2	435,0	0,5	□		●	■													■

Условные обозначения: ● масса, ◑ много, ■ порядочно, □ мало, ○ единично.

Таблица 2

Питание формы, уклоняющейся от типичного рипуса (оз. Шарташ, 1946—1949 гг.)

Дата сбора	Возраст рыбы	Колич. кишечников	Средний вес рыбы (г)	Наполнение кишечника в % веса тела (индекс)	Наименование форм: Cyclops strenuus	Mesocyclops leuckarti	Eudiaptomus graciloides	Daphnia hyalina	Chydorus sphaericus	Bosmina sp.	Leptodora kindtii	Лич. Tendipedidae	Куколки	Имаго	Acarina	Ostracoda	Gammarus lacustris	Pisidium
28. XI. 1946		5	31	5,0	□							●						
10. XII. 1946	0+	3	31	3,0	◑							●					□	
6. II. 1947		1	34	1,3	◑											■		
21. II. 1947		3	32	1,2	□							◑						□
22. III. 1947		2	25	1,6	◑							□						
10. IV. 1947		3	50	1,4								◑						
12. V. 1947		1	50	1,9									◑	◑		□		■
2. VI. 1947		1	95	4,0	□	□			■	□		■	◑	◑				
9. VII. 1947	1+	1	99	1,3					◑				◑	■	□			
5. VIII. 1947		2	130	1,8					■	□	□		■	◑	◌			
9. IX. 1947		1	137	0,5		□				■	□			□	◌			
9. X. 1947		1	139	1,9	□			■		○	○				○			
3. XI. 1947		2	147	0,5	■													
18. XI. 1947		1	221	1,3	●													
9. XII. 1947		1	290	2,1	◑							◑						
8. I. 1948		1	297	2,4	●							◑						
4. III. 1948		1	290	0,8	◑		□											
20. III. 1950	3+	2	1175	0,7			●	■				■						

Условные обозначения: ● масса, ◑ много, ■ порядочно, □ мало, ◌ единично.

мому, и обусловили донное питание некоторых сеголетков в 1946—1947 гг. Присутствие бентических иловых форм тендипедид и моллюсков впоследствии отмечалось у отдельных экземпляров рипуса при благоприятных гидрологических условиях в различные сезоны.

Наиболее интенсивное питание годовиков рипуса имело место в оз. Шарташ в начале июня 1947 г. (рис. 2, 3, 4) и шло почти исключительно за счет куколок и вылетающих тендипедид. Индекс наполнения кишечников отдельных экземпляров рипуса, потребляющего в огромном количестве этих компонентов, иногда превышал 5%. За период с мая по август 1947 г. годовик рипуса удвоил свой вес и в то же самое время наблюдалось наиболее интенсивное питание и использование им кормовой базы. Таким образом, представители семейства тендипедид во время их закукливания и вылета, когда бентос становится «планктоном», имеют огромное значение в питании сиговых рыб, в особенности рипуса, которому в большинстве случаев бентос, в силу гидрологических условий, недоступен. Ряд авторов (Герд [6], Дрягин [7], Кожин 10 и др.), описывая питание ряпушки, рипуса и сига, неоднократно указывали на наличие в кишечниках этих рыб имаго и куколок водных насекомых, в частности тендипедид. При выяснении пригодности кормовой базы водоемов для акклиматизации ряпушки и рипуса, считающихся преимущественно планктоноядными рыбами, необходимо учитывать и биомассу личинок тендипедид, которая обычно не принимается во внимание, что, безусловно, ограничивает суждение о потенциальных возможностях кормовой базы водоемов.



Рис. 1. Сеголетки рипуса оз. Шарташ (28 ноября 1946)

а — форма, уклоняющаяся от типичного сеголетка рипуса, вес 39 г; *б* — сеголеток рипуса, вес 17 г

Наименее интенсивное питание рипуса (в возрасте 1+ и 2+) наблюдалось в жаркое время (июль — август 1947 г. и июнь — август 1948 г.), когда температура у дна центральной части оз. Шарташ достигала 19—20° и наблюдалось сильное цветение озера синезелеными водорослями. В конце августа 1947 и 1948 гг. были отмечены преднерестовые подходы рипуса к берегам; среди компонентов питания рипуса

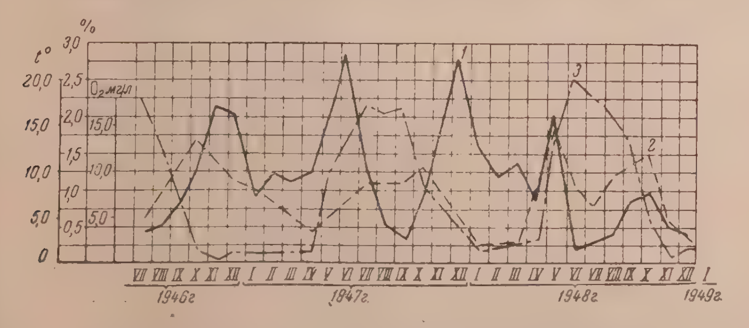


Рис. 2. Интенсивность питания рипуса оз. Шарташ и наблюдаемые в озере температура и растворенный в воде кислород

1 — индекс наполнения желудков в % (I генерации), *2* — кислород в мг/л, *3* — температура

отмечались личинки водных насекомых, остракоды, клещи, гаммарусы и моллюски.

В момент первого нереста рипуса в оз. Шарташ в ноябре 1947 г.

в возрасте 1+ (средний вес 140—150 г) интенсивность его питания, в связи с подготовкой организма к нересту, была несколько снижена; индекс наполнения желудков и кишечников не превышал 0,4—0,6%, но питание за счет пелагических рачков не прекращалось.

В зимний период 1947 г., когда развились в значительном количестве отдельные формы ракового планктона, питание всех сеголетков рипуса происходило за счет этих компонентов.

В декабре 1948 г., в январе и феврале 1949 г. питание рипуса в возрасте 2+ было мало интенсивно, индекс наполнения кишечников редко превышал 0,2—0,3%. Некоторые желудки были пустые. Среди компонентов питания мы ни разу не встречали бентических организмов, как это наблюдалось в подледный период предыдущих лет. В это время содер-

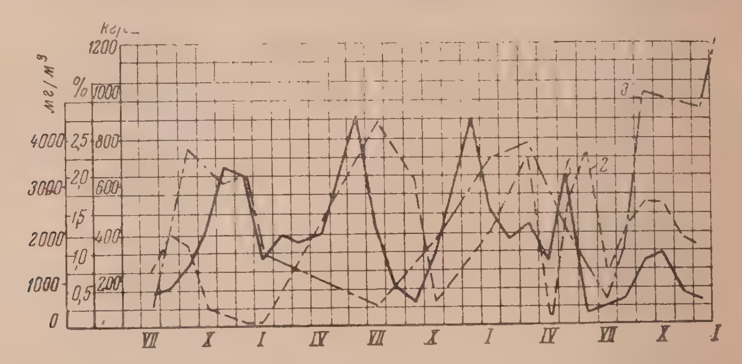


Рис. 3. Интенсивность питания рипуса и биомасса планктона и бентоса оз. Шарташ

1 — индекс наполнения желудков в % (I генерации), *2* — биомасса ракового планктона в мг/м³, *3* — биомасса личинок тендипедид в кг/га

жание кислорода в поверхностных слоях оз. Шарташ колебалось в пределах 4,0—6,0 мг/л; в придонных же слоях центральной части озера на глубине 4,2 м содержание кислорода с января упало до 0,50 мг/л.

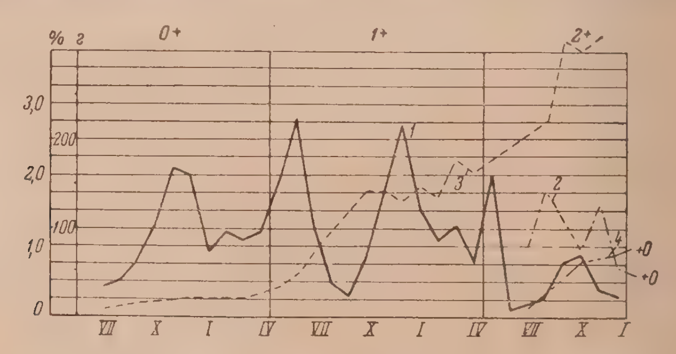


Рис. 4. Интенсивность питания и рост рипуса (1946—1949) оз. Шарташ

1 — индекс наполнения желудков (в %) I генерации, *2* — то же II генерации, *3* — средний вес (в г) I генерации, *4* — то же II генерации

Следовательно, возможность более полного использования рипусом, являющимся оксибионтной формой, не только бентических, но и планктонных организмов, зависит от наличия в достаточном количестве этих кормовых объектов и от гидрологических условий — в первую очередь кислородного и термического режима водоема.

Питание и рост сеголетка рипуса от естественного нереста 1947 г. отличались от таковых сеголетка, вышедшего из икры, рассеянной в

оз. Шарташ весной 1946 г. Время и характер развития отдельных форм планктона и бентоса в различные годы в зависимости от метеорологических условий изменяются, что отражается на характере, интенсивности питания и росте молоди и взрослых рыб.

Как уже упоминалось, в 1946 г. ранний ледостав обусловил резкое снижение биомассы ракового планктона в начале подледного периода (от 1,9 до 0,3 г/м³), тогда как в тот же период в 1948 г. биомасса ракового планктона достигала 3,5 г/м³ в связи с массовым развитием рачка Chydorus sphaericus. В результате наблюдались различия в питании и росте сеголетков рипуса. В 1946 г. к ноябрю вес сеголетка не превышал 39 г; в это же время в 1948 г. он доходил до 75 г, причем колебания в весе отдельных сеголетков были весьма незначительны. Правда, плотность стада сеголетков в 1948 г. была меньше, чем в 1946 г., но лучший темп роста молоди в 1948 г., повидимому, был обусловлен высокой биомассой планктона. Питание сеголетков в 1948 г. за счет ракового планктона в конце лета, осенью и в начале зимы 1948 г. было весьма обильным.

Совпадение спектров планктонного питания местных рыб, главным образом окуня и интродуцированного рипуса, безусловно, существует в начале лета, когда молодь рипуса обитает в литорали. Но с прогревом литорали молодь рипуса уходит в пелагическую область и зоны обитания рипуса и местных рыб расходятся. С осенним похолоданием спектры планктонного питания сеголетка рипуса и окуня могут снова совпадать. В период вылета тендипедид куколки и имаго являются излюбленным и легко доступным кормом для всех рыб. Но высокий уровень интенсивности питания рипуса и значительное количество куколок и имаго в оз. Шарташ обеспечивают обильное питание рипуса за счет этого компонента.

Таким образом, рипус в оз. Шарташ, за отсутствием других планктоноядных рыб, весьма интенсивно использует зоопланктон пелагиали почти в течение всего года. В период вылета тендипедид их куколки и имаго имеют большое значение в питании рипуса. В случае недостаточного развития планктона (1946 г.) у части рипуса было обнаружено донное питание за счет иловых личинок тендипедид.

Изменение интенсивности питания рипуса, как и других сиговых, в течение года идет обратно ходу температуры в водоеме: наиболее интенсивное питание отмечено в холодное время года, снижение интенсивности — при высокой температуре воды летом.

Сжатость спектра питания рипуса, т. е. потребление им весьма небольшого количества отдельных видов представителей планктона и бентоса, свидетельствует об обеспеченности пищей рипуса в оз. Шарташ.

Количество кормовых объектов, потребляемых рипусом, большей частью было весьма значительно. Число Cyclops и Eudiaptomus в желудках рипуса в момент интенсивного питания иногда превышало 50 тыс. экз., биомасса — около 8 г (для годовика рипуса). Количество личинок тендипедид (крупных личинок), потребляемых некоторыми сеголетками, достигало 70 экз., число куколок и имаго тендипедид в желудках рипуса в возрасте 2+ доходило до 300 экз.

Питание рипуса на родине (в Ладожском озере) в летнее время идет за счет ракового планктона и корюшки. В планктоне Ладожского озера, наравне с Cladocera и Copepoda, имеют значительное развитие и коловратки, в планктоне оз. Шарташ преобладают ракообразные. Судя по литературным данным (Иоффе [9]), руководящими представителями донной фауны Ладожского озера являются ледниковые реликты (ракообразные), олигохеты и моллюски; личинки тендипедид играют лишь очень незначительную роль. В бентосе оз. Шарташ тендипедиды играют руководящую роль. Биомасса бентоса Ладожского озера в наиболее продуктивной зоне ила с песком в летнее время была 85,15 кг/га

Таблица 3

Сравнительная таблица роста и упитанности рипуса

Озеро	Дата исследования	0+					1+					2+					3+					Число экз.
		Длина тела (мм)	Длина по Смитту	Вес (г) средний	Вес (г) пределы колебаний	Упитанность	Длина тела (мм)	Длина по Смитту	Вес (г) средний	Вес (г) пределы колебаний	Упитанность	Длина тела (мм)	Длина по Смитту	Вес (г) средний	Вес (г) пределы колебаний	Упитанность	Длина тела (мм)	Длина по Смитту	Вес (г) средний	Вес (г) пределы колебаний	Упитанность	
Шарташ	XI. 1946	120	127	18,4	12—33	1,07																57
	X. 1947						202	227	142	101—235	1,73											37
	X. 1948	156	167	58	53—70	1,52						266	279	300	223—810	1,6						20
	III. 1950																		1122	1045—1200		3
Увильды	XI. 1941										1,34	283	304	340	170—560	1,5	324	346	482	410—590	1,42	140
Таватуй	XI. 1943	156	162	47	40—55	1,24	218	228	148		1,45	267	278	262	215—335	1,34						35
Ачикуль	XI. 1946	141	148	39	34—50	1,40	208	215	136	110—167	1,51	250	272	294	250—530	1,76						84
Ладожское (Дрягин)													199	80	—	1,01	—	241	138		0,99	
В прудах (Суховерхов):																						
при посадках 1,5 тыс. шт/га			108 170		19—59	1,5 1,2																
» » 5—10 тыс. шт/га			90 144		10—30	1,37 1,0																

(Иоффе [9]). Средняя годовая бентомасса оз. Шарташ исчисляется в 385 кг/га, и в отдельные сезоны величина биомассы доходит до 970 кг/га.

Следовательно, в оз. Шарташ рипус находит более обильную пищу, нежели у себя на родине, и кормовые возможности рипуса в оз. Шарташ гораздо шире.

Основные кормовые объекты рипуса в оз. Шарташ — Cyclops, Eudiaptomus и Daphnia — содержат большое количество жира. Желудок и кишечник рипуса бывают сплошь покрыты жиром. Химический анализ рипуса среднего размера (вес 160 г в возрасте 2+), пойманного в оз. Шарташ 21 мая 1948 г., показал, что содержание в нем жира (на сырой вес) было 4,3%, золы — 1,4% и влаги — 64,3% (у анализированного экземпляра был вынут кишечник). Содержание жира другого, не вскрытого экземпляра рипуса, было 6,4%. Жирность крупных экземпляров рипуса, вес которых в мае 1946 г. достигал 420 г, доходила

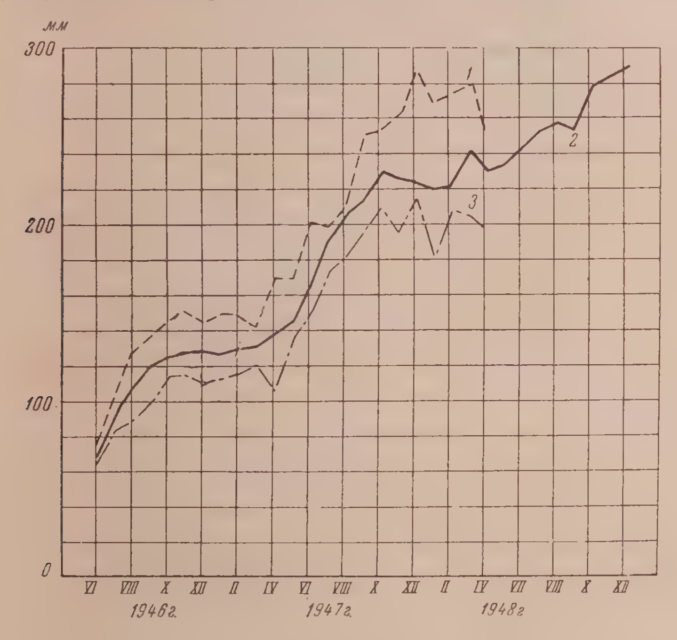


Рис. 5. Рост рипуса оз. Шарташ по месяцам (длина тела по Смитту в мм)

1 — максимальная, *2* — средняя, *3* — минимальная

до 7%. По данным Ф. М. Суховерхова [18], жирность сеголетка пустошкинской ряпушки в возрасте 8 месяцев, выращиваемого в карповых прудах (при небольшой плотности посадки), доходила до 4,48%, в то время как жирность ряпушки в Пустошкинских озерах в возрасте 2+ и 3+, по данным того же автора, не превышала 1,7%.

Если мы сравним средние размеры шарташского рипуса с таковыми других уральских озер, то не увидим большого различия. И в большом, глубоком олиготрофном оз. Увильды и в эвтрофированном оз. Таватуй, и в мелководном, расположенном в Западно-Сибирской низменности, оз. Ачикуль, Курганской области,— везде рипус в начале акклиматизационного периода растет хорошо и в три-четыре раза превосходит рост рипуса на его родине — в Ладожском озере (табл. 3).

Как показывают данные упитанности, вычисленные по формуле Фультона, рипус в озерах Шарташ и Ачикуль в этом отношении превосходит рипуса озер Увильды и Таватуй, особенно на третьем году жизни,

и во всех уральских озерах показатель упитанности рипуса выше, чем в Ладожском озере.

Если мы проследим рост рипуса в оз. Шарташ по месяцам с момента выхода его из икры до возраста трехлетка, то увидим, что растет он в течение всего года, но наиболее интенсивно с мая по октябрь; замедляется рост у половозрелых особей в период нереста (рис. 5 и 6).

Особенностью шарташского рипуса является то, что в первый год своей жизни в этом водоеме — в 1946 г. — сеголеток отставал в росте, достигнув к концу первого года в среднем 27—35 г. Молодь, вышедшая из икры, отложенной рипусом в оз. Шарташ в 1947 г., осенью (октябрь 1948 г.) имела уже средний вес 58 г с колебаниями 53—75 г.

Причиной этого могли быть различные условия для питания и роста сеголетка в 1946 и 1948 гг.

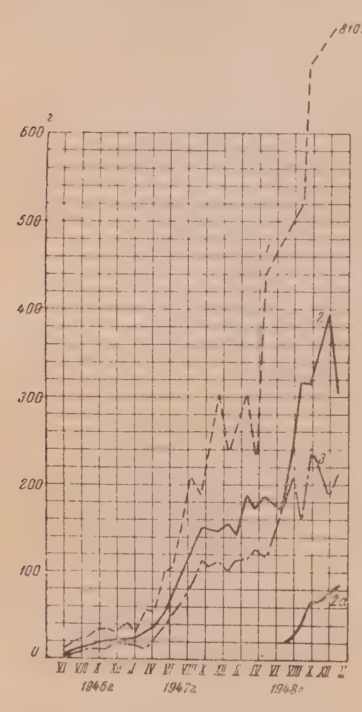


Рис. 6. Рост рипуса оз. Шарташ по месяцам (вес в г)

1 — максимальный, *2* — средний, *2а* — средний (сеголеток), *3* — минимальный

В росте шарташского рипуса обращают на себя внимание также большие колебания размеров и внешний вид — экстерьер — особей с максимальным весом. Наибольшая разница в минимальном и максимальном весе рипуса стала обнаруживаться в конце первого и особенно на втором и третьем году. Выше уже отмечалось изменение темпа роста рипуса в зависимости от характера питания. В конце второго года вес отдельных экземпляров рипуса колебался от 110 до 510 г, на третьем году (ноябрь, декабрь 1948 г.) — от 170 до 810 г. Экземпляры, имевшие минимальный и средний вес, по внешнему виду ничем не отличались от обычного рипуса, крупные же особи своим высоким телом и тупым рылом вызывали сомнение в том, что это рипус, а не сиг или гибрид (сиг × рипус), случайно попавший с икрой рипуса.

При проверке систематических признаков у последних обнаружены следующие отличия от типичного рипуса. Меньшее количество жаберных тычинок (39—41); жаберные тычинки более короткие, с ярче выраженными зубчиками; рот конечный, с вертикально расположенной рыльной площадкой. Половозрелость, так же как и у типичного рипуса, наступает на втором году (1+). Дальнейшие наблюдения и исследования, очевидно, дадут возможность выявить и другие отличительные признаки и помогут разобраться и выяснить причины этих отличий — объясняются ли они изменчивостью рипуса или здесь имеется помесь сига и рипуса. Тихий [20] кратко упоминает о нахождении в озере Чернеменецком помеси сига и ряпушки с преобладанием таких сиговых черт, как рост, форма чешуи, конфигурация тела, но с икрой ряпушки и более ранним наступлением половозрелости.

Промысловый эффект посадки. Вылов рипуса как промысловой рыбы был разрешен только с октября 1947 г. в возрасте 1+, но фактически он вылавливался и в возрасте 0+ зимой 1946/47 г. В это время, несмотря на запрет, сеголетки рипуса весом в 27—35 г брались рыбаками для питания. Всего взято из озера около 15 тыс. штук молодого рипуса.

Промыслового рипуса с 1 октября 1947 г. по март 1949 г. зареги-

стрировано 20,5 ц. Не учтенная часть улова составляет не менее 30% взятого промыслом. Таким образом, рипуса промысловых размеров, выловленного из оз. Шарташ, было около 30 ц, или, при среднем весе 150 г,— 20 тыс. штук плюс 15 тыс. штук молоди.

После такого вылова в озере осталось небольшое стадо рипуса от первой посадки и молодь от первого нереста в озере 1947 г. Промысловый возврат от посадки 6 млн. икринок (1946 г.) составил 0,7%. Высокий отход был, повидимому, главным образом за счет мальков, что вполне понятно ввиду наличия в озере довольно плотного стада окуня. В кишечниках взрослого окуня мы неоднократно находили икру рипуса, но наиболее сильным врагом ее, особенно при рассеивании икры в оз. Шарташ и мальков в момент их выхода, оказался Gammarus, который в значительных количествах был найден как снаружи, так и внутри корзин с развивающейся икрой, установленных в озере. Но и при таком небольшом промысловом возврате результат, полученный от первой посадки рипуса в оз. Шарташ, показал, что это мероприятие является экономически целесообразным.

Учитывая богатые кормовые запасы оз. Шарташ, а также высокий отход, посадки рипуса в это озеро можно удвоить. Посадка 10 млн икринок при выращивании рипуса до 150 г в возрасте 1+ может дать не меньше 20 кг на 1 га или 100 ц товарной продукции.

Однако из-за неустойчивого гидрологического режима оз. Шарташ в отдельные годы посаженный рипус может подвергаться гибели во время зимовки. В таком случае его целесообразнее выловить сеголетком в начале зимы. Это будет также хозяйственно эффективным мероприятием, так как от сеголетка рипуса весом 50—80 г будет получена продукция лучшего качества, чем от местных — плотвы и окуня.

Заключение

Посадка рипуса в оз. Шарташ — мелководный, сильно прогреваемый водоем горного Урала — дала не только хороший хозяйственный эффект, но и материал большой научной ценности по освещению особенностей биологии рипуса. Рипус, являющийся наиболее пластичной формой среди сиговых, проявил способность выживать, размножаться и обладать высокими показателями темпа роста даже в таком теплом и неглубоком водоеме, как оз. Шарташ.

Исследования показали, что характер и интенсивность питания рипуса прежде всего связаны с гидрологическими условиями и состоянием кормовой базы: питание и рост сеголетка в лето 1946 г. были значительно слабее, чем в более кормное и прохладное лето 1948 года.

Рост и питание рипуса в оз. Шарташ происходят в течение всего года, но с разной интенсивностью. Наиболее интенсивное питание и рост рипуса наблюдаются в начале подледного и летнего периода, сокращение питания и роста — в период икрометания. Далее идет интенсивное питание, но слабый рост, усиливающийся в предвесенние месяцы. Летом, при сильном прогревании воды, интенсивность питания также уменьшается.

В питании рипуса преобладающее значение имеют ракообразные планктона, обильно развивающиеся в оз. Шарташ; отмечена также значительная роль тендипедид в период их закукливания и вылета. Кроме того, наблюдалось небольшое количество экземпляров (1—2%), повидимому, гибрида (сиг × рипус или рипус × сиг), отличающихся по своей морфологии от типичной формы (характер рта и жаберного аппарата), которые обнаруживали большую склонность и к бентическому питанию при недостатке планктона.

Рост рипуса происходит весьма интенсивно, достигая в первое лето в среднем 40—60 г, во второе — 180 г и в третье — 300 г. Рипус яв-

ляется наиболее ценной рыбой по интенсивности роста, особенно в первый год жизни.

Как и в других уральских озерах, в оз. Шарташ рипус нерестится на втором году (1+).

Экземпляры, отличающиеся по своей морфологии от типичного рипуса, обладали более высокими показателями темпа роста, достигая половозрелости также на втором году (1+).

Несмотря на неустойчивость гидрологического режима мелководного оз. Шарташ, посадка рипуса является, безусловно, рентабельным мероприятием, даже при условии использовании его в основном в возрасте 0—, так как хороший рост за второе, а тем более третье лето не компенсирует большого отхода, который увеличивается с возрастом рипуса.

Литература

1. Алешин Г. В., Материалы по сигу и ряпушке, акклиматизированным в озерах Урала. Тр. УралВНИОРХ, т. I, 1939.— 2. Балабанова З. М., Материалы к озеру Шарташ, Тр. УралВНИОРХ, т. IV, 1949.— 3. Берг З. Н., Некоторые данные по питанию сигов и рипуса в озере Таватуй, Тр. УралВНИОРХ, т. IV, 1949.— 4. Берг Л. С., Рыбы пресных вод СССР и сопредельных стран, ч. 1, 1948.— 5. Борисов П. Г., Ряпушка озера Переславского, Тр. Науч. ин-та рыбного хозяйства, т. I, 1924.— 6. Герд С. В., Обзор гидробиологических исследований озер Карелии, Тр. Карело-финского отд. ВНИОРХ, т. II, 1946.— 7. Дрягин П. А., Белозерская ряпушка и вопрос акклиматизации сиговых в Белом озере, Изв. ВНИОРХ, т. XVI, 1933.— 8. Дрягин П. А., Ряпушка Пустошкинских озер Калининской области, Изв. ВНИОРХ, т. XXII, 1939.— 9. Иоффе Ц. И., Донная фауна крупных озер Балтийского бассейна и ее рыбохозяйственное значение, Изв. ВНИОРХ, т. XXVI, вып. 2, 1948.— 10. Кожин Н. И., Питание сигов Шальской губы и Онежского озера, Тр. Карельской н.-иссл. рыбохозяйственной станции, т. 1, 1935.— 11. Кучин И. В., Отчет о деятельности Зауральской рыбоводной станции на озере Аракуль за 1915 год, Зап. Уральск. об-ва любителей естествознания, т. XXXVII, вып. 5—8, 1916.— 12. Никольский Г. В., О пищевых отношениях пресноводных рыб и их динамике во времени и пространстве, Изв. АН СССР. № 1, 1947.— 13. Подлесный А. В., Акклиматизация рыб на Урале и ее результаты, Тр. ВНИОРХ, т. I, 1939.— 14. Покровский В. В., Ряпушка озер Карелии, Карельское отделение ВНИОРХ, Петрозаводск, 1938.— 15. Померанцев Г. П., Озеро Увильды и условия акклиматизации в нем сиговых, Тр. УралВНИОРХ, т. IV, 1949.— 16. Правдин И. Ф., Голубев Ф. Р. и Беляева К. И., Систематическое положение ладожского рипуса, Уч. зап. ЛГУ, № 15, III, вып. 5, 1937.— 17. Правдин И. Ф., О ладожском рипусе и онежском кильце, Изв. ВНИОРХ, т. XXI, 1939.— 18. Суховерхов Ф. М., Опыты выращивания рипуса в прудах, Зоол. журн., т. XXII, вып. 2, 1943.— 19. Тиронов М. Д., 15 лет работы Уральского отделения ВНИОРХ, Рыбное хоз-во, V, № 5, 1945.— 20. Тихий М. И., Рыбоводство в водоемах общественного пользования СССР, сб. в честь проф. Н. М. Книповича, 1927.— 21. Тихий М. И., Интродукция сиговых в озеро Табискури (Грузия), Природа, № 11, 1936.— 22. Järvi T. H., Die kleine Maräne im Nilakka und Pielavesi, Ann. Acad. sci. fenn., XXI, No. 2, 1924.—23. Jääskeläinen V., Om tiskarna och fisket i Ladoga, Finnlands Fiskerier, Bd. IV, 1917.

ЗООЛОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

ТОМ XXX 1951 ВЫП. 3

О КОЭФФИЦИЕНТЕ УПИТАННОСТИ РЫБ

А. В. МОРОЗОВ и К. П. ДУБРОВСКАЯ

Кафедра ихтиологии и гидробиологии Саратовского государственного университета им. Н. Г. Чернышевского

В качестве одного из показателей условий роста рыб в различных водоемах ихтиологами широко используется так называемый коэффициент упитанности, представляющий не что иное, как отношение веса тела рыбы к кубу ее длины. Вычисление коэффициента производится по формуле: $K = \frac{100\,g}{l^3}$, где K — коэффициент, g — вес рыбы в граммах, l — размеры ее в сантиметрах. В работах одних авторов (Терещенко, Амброз) эта формула носит название формулы Томпсона, в других (Чугунов, Мейснер, Суворов) — правила Фультона.

Введение этого показателя в методику ихтиологических исследований было основано на допущении, что рыбы по мере их роста не меняют формы своего тела, оставаясь самим себе подобными. А раз это так, то рыбы, имеющие одинаковую упитанность, должны иметь, независимо от их размеров, и одинаковые цифровые показатели упитанности. Изменение же величины коэффициента будет свидетельствовать о меняющихся соотношениях между длиной и весом. Увеличение веса тела при неизменной длине будет говорить о повышении упитанности, а уменьшение — о понижении упитанности.

Это положение было бы справедливым, если бы объем куба, построенный на длине рыбы, изменялся пропорционально изменениям объема (веса) рыбы по мере увеличения ее размеров. На самом же деле это далеко не так. Уже Гейнке показал, что коэффициент упитанности для камбалы из одного и того же улова не является постоянным, а колеблется в пределах от 0,88 до 1,28. Тихоновым [10] было подмечено, что коэффициент упитанности у чехони возрастает по мере увеличения размеров рыбы. То же самое мы обнаруживаем и на материалах по каспийской вобле, что хорошо видно из табл. 1.

Таблица 1

Длина каспийской воблы в см	5	10	15	20	25	30
Коэффициент упитанности	0,61	1,07	1,49	1,88	2,26	2,63

Изменения коэффициента упитанности аральской воблы с изменением размеров, по данным Гладкова (Никольский [7]), видны из табл. 2.

Таблица 2

Длина аральской воблы в см	5—9	17—23	23—33
Коэффициент упитанности . .	1,92	2,42	2,98

И в том и в другом случае мы наблюдаем увеличение размеров рыбы. Это вполне согласуется с теоретическими представлениями о том, что более крупные рыбы являются и более упитанными.

Согласно общему правилу, «с увеличением возраста рыбы и, следовательно, ее величины, количество жира в мясе рыбы увеличивается, причем в жирных рыбах это явление выражается более резко. У шотландской сельди в 100 г мяса были найдены следующие количества жира: у трехлетней сельди — 12 г, у четырехлетней — 15 г, у пятилетней — 17» (Друккер и Клыков [2], стр. 45).

Из этих примеров мы видим, что коэффициент упитанности увеличивается с увеличением размеров рыбы. Некоторые авторы, в частности Лукин [5], предполагают, что «увеличение упитанности с увеличением длины присуще всем рыбам». Но, как показали наши исследования, бывают и такие случаи, когда коэффициент упитанности не только не увеличивается с увеличением размеров, а, наоборот, уменьшается. Например, коэффициенты упитанности для леща и окуня, как это видно из табл. 3, закономерно уменьшаются с увеличением размеров рыбы.

Таблица 3

Длина рыбы в см	1	5	10	15	20	25	30
Коэффициент упитанности: окуня	3,24	2,27	1,95	1,78	1,67	1,59	1,52
Коэффициент упитанности: леща	3,30	2,61	2,34	2,21	2,11	2,04	1,99

С подобным явлением сталкивались и другие исследователи. Дрягин ([30], стр. 60) по этому поводу пишет следующее: «В коэффициенте упитанности... наблюдается некоторое изменение его с размерами рыбы (сазана) в сторону уменьшения коэффициента при увеличении размеров рыбы: так, у сеголетков его колебания составляли 2,2—4,0, чаще около 3,0, на втором году (1,8) 1,9—3,4, чаще около 2,5 и у более крупных 1,8—3,0».

Больше того, для одной и той же рыбы, но из разных водоемов, изменение коэффициента упитанности с увеличением размеров рыбы может протекать по-разному. Так, например, коэффициент упитанности сибирского окуня с увеличением размеров рыбы увеличивается, а волжского, наоборот, уменьшается (табл. 4).

Таблица 4

Длина рыбы в см	5	10	15	20	25	30
Коэффициент упитанности: сибирского окуня	1,24	1,66	2,04	2,22	2,49	2,74
Коэффициент упитанности: волжского окуня	2,27	1,95	1,78	1,67	1,59	1,52

В чем же дело? Почему в одних случаях коэффициент упитанности с увеличением размеров рыбы увеличивается, а в других уменьшается? Попробуем разобраться в этом вопросе.

Коэффициент упитанности, по сути дела, представляет собой отношение двух объемов — объема тела рыбы (веса рыбы) к объему куба, построенного на длине рыбы. Но размеры рыбы не остаются постоянными. Рыба растет, увеличивается ее длина, увеличивается и объем. Основными измерениями, определяющими объем тела, являются длина, высота и толщина. Если отношения между этими величинами будут оставаться постоянными, то с увеличением одного из этих измерений два других измерения будут пропорционально увеличиваться и отношения между объемом этого тела и объемом куба, построенного на длине, также бу-

дут оставаться постоянными. Если же отношения между длиной, высотой и толщиной будут меняться, то изменятся и отношения между объемами тела и куба, построенного на длине этого тела.

Возьмем какой-нибудь конкретный пример. Допустим, что мы изучаем отношения между объемами параллелепипедов и кубами, построенными на их длинах. Пусть один из параллелепипедов (*А*) имеет следующее соотношение размеров: 1,0 : 0,1 : 0,1, а другой (*Б*): 1,0 : 0,5 : 0,2. Первая из этих цифр соответствует длине, вторая высоте и третья толщине. Посмотрим теперь, как будут изменяться объемы этих двух параллелепипедов с изменением их длины и каковы будут отношения их объемов к кубам, построенным на их длинах (табл. 5).

Таблица 5

Длина	Высота	Толщина	Объем	Объем куба	Отношения объемов
		Параллелепипед *А*			
1	0,1	0,1	0,01	1	0,01
2	0,2	0,2	0,08	8	0,01
3	0,3	0,3	0,27	27	0,01
4	0,4	0,4	0,64	64	0,01
5	0,5	0,5	1,25	125	0,01
6	0,6	0,6	2,16	216	0,01
7	0,7	0,7	3,43	343	0,01
8	0,8	0,8	5,12	512	0,01
9	0,9	0,9	7,29	729	0,01
10	1,0	1,0	10,00	1000	0,01
		Параллелепипед *Б*			
1	0,5	0,2	0,10	1	0,10
2	1,0	0,4	0,80	8	0,10
3	1,5	0,6	2,70	27	0,10
4	2,0	0,8	6,40	64	0,10
5	2,5	1,0	12,50	125	0,10
6	3,0	1,2	21,60	216	0,10
7	3,5	1,4	34,30	343	0,10 и т. д.

Итак, несмотря на то, что оба параллелепипеда увеличивались в своих размерах, отношения между их объемами и кубами, построенными на их длинах, оставались постоянными; благодаря тому, что все три измерения по мере роста одного из них увеличивались пропорционально, их соотношения оставались все время постоянными. Попробуем теперь внести некоторые изменения в эти соотношения. Допустим, что у параллелепипеда *А* изменение высоты шло замедленным темпом по сравнению с двумя другими измерениями (длиной и толщиной), увеличиваясь с увеличением длины на единицу не на 0,1, как это было в первом случае, а на 0,08. В результате мы получаем следующие данные по росту параллелепипеда и отношению его объема к объему куба, построенного на его длине (табл. 6).

В этом случае, как это видно из последней колонки табл. 6, отношения между объемами параллелепипедов и объемами кубов, построенных на их длинах, уменьшаются с увеличением длины параллелепипеда. В случае же, если одно из измерений будет увеличиваться, по сравнению с двумя другими измерениями, ускоренным темпом, то отношения между объемами параллелепипедов и кубов, построенных на их длинах, будут увеличиваться с ростом параллелепипеда.

Таблица 6

Длина	Высота	Толщина	Объем	Объем куба	Отношения объемов
1	0,10	0,10	0,010	1	0,0100
2	0,18	0,20	0,072	8	0,0090
3	0,26	0,30	0,234	27	0,0087
4	0,34	0,40	0,544	64	0,0085
5	0,42	0,50	1,050	125	0,0084
6	0,50	0,60	1,800	216	0,0083
7	0,58	0,70	2,842	343	0,0083
8	0,66	0,80	4,224	512	0,0082
9	0,74	0,90	5,994	729	0,0082
10	0,82	1,00	8,200	1000	0,0082

Принимая это во внимание, мы можем теперь сделать следующее заключение: если объем (вес) рыбы будет расти быстрее, чем куб длины, то коэффициент упитанности будет увеличиваться, а если медленнее, то уменьшаться, и только в том случае, когда объем рыбы будет увеличиваться пропорционально кубу длины, коэффициент упитанности при любом размере рыбы будет оставаться постоянным.

Как уже было отмечено выше, введение коэффициента упитанности основано на допущении, что рыба, увеличиваясь в размерах, не меняет соотношения своих частей, оставаясь самой себе подобной. Фактически же этого почти никогда не бывает. Как показали наши исследования, основные измерения — длина, высота и толщина — имеют различный темп роста (табл. 7).

Таблица 7

Беломорская сельдь

Длина (*д*) в см	Высота (*в*) в см	Толщина (*Т*) в см	Отношения *д* : *в* : *Т*	Объем параллелепипеда	Объем куба	Отношение объемов
5,00	0,78	0,32	1 : 0,155 : 0,064	1,2480	125	1,00
10,00	1,64	0,69	1 : 0,164 : 0,069	11,3160	1000	1,13
15,00	2,61	1,13	1 : 0,174 : 0,075	44,2395	3375	1,31
20,00	3,70	1,65	1 : 0,185 : 0,082	122,1000	8000	1,53
25,00	4,92	2,26	1 : 0,197 : 0,090	277,9800	15625	1,78

Непропорциональный рост основных измерений тела рыбы, определяющих ее объем, приводит к непропорциональности отношений между объемом рыбы и объемом куба, построенного на длине, а отсюда и к изменению коэффициента упитанности. Таким образом, коэффициент упитанности рыб, находившихся длительный период времени в одинаковых условиях существования, не остается постоянным, а меняется, и довольно значительно, с увеличением размеров рыбы. При этом необходимо отметить, что эти изменения совершенно не связаны с изменением упитанности, а являются лишь следствием непропорционального роста основных измерений тела рыбы, определяющих ее объем. Изменение коэффициента упитанности с изменением размеров рыбы затрудняет его использование, так как при одной и той же упитанности рыбы разных размеров будут характеризоваться различными показателями. Исходя из этих соображений, Суворов [8] рекомендует вычислять коэффициент упитанности отдельно «для каждой возрастной группы», а мы бы к этому добавили: и для каждого размера.

Кроме этого основного недостатка, коэффициент упитанности имеет еще и другие недостатки, связанные с изменением веса рыбы за счет

изменения веса гонад и за счет наполнения кишечника. Особенно большое влияние на изменение величины коэффициента упитанности оказывает вес гонад, достигающий, например, у дальневосточных сельдей перед нерестом 25% общего веса тела и доходящий в отдельных случаях до 34,6% (Амороз [1]). Совершенно очевидно, что только что отнерестовавшая рыба будет весить гораздо меньше, чем перед нерестом, и вычисленный в это время коэффициент упитанности будет резко отличаться от такового, определенного перед нерестом. Принимая это во внимание, Мейснер [6] предупреждает, что коэффициентом упитанности можно пользоваться «лишь при сравнении экземпляров одного и того же пола, так как самки при зрелых яичниках, обладая бо́льшим весом, чем самцы той же длины, будут по этой формуле показывать как бы бо́льшую упитанность, чего, конечно, на самом деле нет... Как раз в такую ошибку впал М. П. Борзенко, сравнивая по этой формуле упитанность самок и самцов куринского сазана и придя к выводу, что при одинаковых линейных размерах самки упитаннее самцов». То же самое может получиться и при переполнении желудка, особенно у хищных рыб.

Чтобы устранить «искажающее влияние интенсивности наполнения кишечника и зрелости гонад» на величину коэффициента упитанности, некоторые авторы (Кларк, 1928; Никольский [7]) при вычислении коэффициента пользуются не общим весом рыбы, а весом тела рыбы без внутренностей. Но если это мероприятие и устраняет влияние интенсивности наполнения кишечника и зрелости гонад, то оно совершенно не парализует тех изменений в величине коэффициента, которые обусловлены непропорциональным ростом основных измерений тела рыбы.

Величина коэффициента упитанности меняется не только с изменением размеров, но в значительной степени зависит и от формы тела рыб. Так, например, у корюшки коэффициент упитанности колеблется в предела от 0,4 до 0,9 (Кирпичников [4]), а у сазана — от 2,09 до 5,00 (Никольский [7]).

О чем говорят эти цифры? Можем ли мы, например, сказать, что сазан, имеющий наиболее высокий коэффициент упитанности, является более упитанным, чем корюшка, характеризующаяся наименьшим коэффициентом? Конечно, не можем. Наблюдаемые различия в величине коэффициента связаны не столько с упитанностью, сколько с различными отношениями между объемом рыбы и объемом куба, построенного на длине. У корюшки, имеющей более прогонистую форму, объем тела не превышает 1% объема куба, построенного на длине тела, у сазана же он может достигать 5%, благодаря относительно более высокому, толстому телу. Таким образом, коэффициент упитанности в данном случае не является показателем упитанности, а скорее экстерьерным числом, характеризующим форму тела рыбы.

И как бы ни была упитана корюшка, цифровое выражение ее показателя никогда не достигнет величины показателя сазана, и, наоборот, как бы ни была плоха упитанность сазана, величина его коэффициента не сможет спуститься до пределов величины коэффициента корюшки, так как интервал колебаний величины коэффициента упитанности сазана лежит в пределах от 2 до 5%, а интервал корюшки — от 0,4 до 0,9%. И совершенно неправильно утверждение Шапошниковой [12], что «при нормальном питании рыбы коэффициент упитанности должен приблизиться к единице: отклонения в ту или иную сторону показывают, насколько упитанность рыбы выше или ниже нормальной. Средний коэффициент в нашем случае больше единицы — следовательно, упитанность превышает нормальную». Приводимый ею ряд распределения для коэффициента упитанности семги говорит как раз об обратном. Судя по этому ряду, за норму должна быть принята величина коэффициента, равная 1,31%, а отнюдь не единица, являющаяся

в данном ряде крайней левой вариантой, которая по правилам вариационной статистики (судя по величине среднего квадратического отклонения, равного 0,3) должна считаться не нормой, а субнормой. А если принять во внимание, что автором при вычислении сигмы была допущена ошибка (сигма равняется не 0,307, как это указывает автор, а 0,095, или округленно 0,1), то расстояние варианты, равной единицы, от среднеарифметического будет равно — 2,7 σ; следовательно коэффициент упитанности, равный единице, мы в данном случае обязаны называть не нормой, а гипераномалией.

Принимая во внимание все вышеизложенное, мы приходим к выводу, что коэффициент Фультона — Томпсона не всегда отражает то, что он должен был бы отражать. Основным его недостатком является зависимость величины коэффициента от размеров тела рыбы одного и того же вида и полная его непригодность для сравнения упитанности рыб разных видов. Недостатки эти вытекают из неправильного допущения, что изменения объема тела рыбы пропорциональны изменениям объема куба, построенного на длине, или иными словами, что рыба, увеличивающаяся в размерах, остается на разных ступенях своего развития самой себе подобной. На самом деле этого нет. Размеры рыбы во время ее роста по всем трем основным измерениям изменяются неодинаково, и геометрического подобия при этом не получается; отсюда и несоответствие в изменении объемов.

Но если рассмотренный нами коэффициент упитанности нас не удовлетворяет, то, может быть, к определению упитанности рыб можно подойти другим путем, исходя, например, из соотношений длины и веса рыбы?

Вопрос об установлении соотношений длины и веса рыбы неоднократно дебатировался в ихтиологической литературе, и было предложено несколько приемов для определения веса по длине (Дункер, Морозов, Тюрин, Лукин, Терентьев). Но так как при этом очень часто наблюдаются большие колебания в весе при одной и той же длине рыбы, то этот метод определения веса по длине многими исследователями бракуется, как неточный. Нам же кажется, что эти отклонения от нормы и могут служить источником для определения упитанности, понимая под этим термином не столько жирность (Тестер), сколько мясистость, или мясность, по терминологии животноводов.

Наиболее подходящей формулой для характеристики функциональной зависимости веса от длины является формула: $y = ax^b$, где y — вес, x — длина, b и a — коэффициенты. При логарифмировании этой формулы получаем следующее уравнение прямой: $\log y = \log a + b \log x$, на основании которого общепринятым способом определяются интересующие нас коэффициенты b и a.

Вычисленный на основании этого уравнения теоретический, или как его можно назвать, нормальный вес может служить масштабом для определения степени отклонения эмпирического веса отдельных экземпляров от теоретического. В свое время Морозовым (1934, неопубликованные данные) было предложено в качестве коэффициента упитанности брать отношение эмпирического веса к теоретическому. При нормальных соотношениях веса и длины новый коэффициент упитанности $K = \frac{\text{эмпирический вес}}{\text{теоретический вес}}$ всегда будет равен единице. При уменьшении эмпирического веса против нормы коэффициент будет меньше единицы, при увеличении — больше единицы.

Новый коэффициент лишен тех недостатков, которыми обладает коэффициент Фультона — Томпсона, а именно он дает возможность: 1) сравнивать упитанность рыб разного размера, принадлежащих к одному и тому же виду, и 2) давать сравнительную характеристику упитанности рыб, относящихся к разным видам.

Но если новый коэффициент упитанности по сравнению со старым коэффициентом обладает некоторыми преимуществами в смысле его независимости от размеров рыб, то два других недостатка — зависимость от содержимого кишечника и от степени развития гонад — остаются в силе. Поэтому новый коэффициент может быть принят в качество коэффициента упитанности только в том случае, если зависимость между длиной и весом будет устанавливаться на рыбах, лишенных внутренностей (кишечника, гонад и пр.), и величина коэффициента упитанности будет определяться отношением эмпирического веса «тушки» рыбы к ее теоретическому весу.

В случае же оперирования с общим весом рыбы изменение этого коэффициента будет свидетельствовать не столько об изменении упитанности, сколько об изменении веса гонад или веса содержимого кишечника.

Литература

1. Амброз А. И., Сельдь залива Петра Великого, Изв. ТИНРО, т. 6, 1931.— 2. Друккер и Клыков, Рыба и рыбные товары, 1930.— 3. Дрягин П. А., Рыбы р. Чу и рыбное хозяйство этой реки, Рыбн. хоз-во Киргизской АССР, т. 3, вып. 1, 1936.— 4. Кирпичников В. С., Биолого-систематический очерк корюшки, Тр. ВНИРО, т. 2, 1935.— 5. Лукин А. В., К вопросу о зависимости между длиной и весом у рыб, Уч. зап. Казан. гос. ун-та, кн. 5-6, вып. 1, 1932.— 6. Мейснер В. И. Промысловая ихтиология, 1933.— 7. Никольский Г. В., Рыбы Аральского моря, 1940.— 8. Суворов Е. К., Основы общей ихтиологии, 1940.— 9. Терентьев П. В., К вопросу о взаимоотношении веса и размеров у амфибий, Изв. АН СССР, сер. биол., № 6, 1936.— 10. Тихонов В. Н., Чехонь бассейна Азовского моря, Тр. Аз.-черн. эксп., вып. 3, 1928.— 11. Тюрин П. В., О зависимости между длиной рыбы и ее весом, Тр. Сиб. ихт. лабор., т. 2, вып. 3.— 12. Шапошникова Г. Х., Биология молоди семги и тинды р. Выг, Тр. КНИРС, т. I, 1935.

ЗООЛОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ
ТОМ XXX 1951 ВЫП. 3

ЗЕМНОВОДНЫЕ И ПРЕСМЫКАЮЩИЕСЯ В ВЫСОКОГОРНЫХ УСЛОВИЯХ АЛАЙСКОЙ ДОЛИНЫ (ПАМИР)

А. М. АНДРУШКО

Кафедра зоологии позвоночных Ленинградского ордена Ленина государственного университета

Материалами для данной статьи являются результаты обработки коллекции пресмыкающихся и земноводных, а также полевых наблюдений над их жизнью, собранных автором с 8 июля по 24 сентября 1933 г. в Алайской долине на территории южной Киргизии.

Алайская долина с ее оригинальным ландшафтом является одной из замечательнейших высокогорных долин Средней Азии. Вдоль ее южной границы деятельностью древних ледников Заалайского хребта образованы огромные морены, выдвинутые почти до середины долины. Наибольшая высота ее достигает 3378 м (Корженевский [4]). Количество осадков очень невелико: за 4 летних месяца 1933 г.— с июня по октябрь — выпало 111,6 мм. Средняя за декаду температура воздуха в период наблюдений изменялась от 3,9 до 14,7°. Средняя за декаду температура почвы колебалась от —15 до 64°. Очень характерны большие суточные амплитуды температуры воздуха и почвы. В тесной связи с разнообразием форм рельефа, почв и микроклиматических условий растительность Алайской долины представляет сложный комплекс различных типов, придающих ландшафту мозаичный характер. Здесь представлена бóльшая часть типов горной растительности Средней Азии (Андрушко [2]).

Сбор пресмыкающихся и земноводных, а также экологические наблюдения над ними производились преимущественно на левом берегу реки Кзыл-Су против урочища Арча-Булак. Кроме стационарных исследований, проведены и маршрутные, носившие характер гнездового обследования и густой сетью покрывшие территорию Алайской долины.

По видовому составу фауна земноводных и пресмыкающихся Алайской долины очень бедна. Здесь обнаружены только зеленая жаба (Bufo viridis) и алайский гологлаз (Ablepharus alaicus). Такую бедность видами земноводных и пресмыкающихся, при отсутствии географической изоляции, можно объяснить лишь очень суровыми климатическими условиями Алайской долины, являющимися экологическим барьером, ограничивающим возможность существования здесь других представителей этих двух классов позвоночных. Ниже приводятся некоторые данные по экологии обитающих здесь видов.

1. З е л е н а я ж а б а (B u f o v i r i d i s L a u r.). Добыто 10 взрослых экземпляров, среди которых было 7 самцов и 3 самки. Длина тела самцов — от 45 до 60 мм. Длина тела самок — от 45 до 51 мм. Животные были добыты на высоте от 3031 до 3460 м; следовательно, зеленая жаба поднимается в горах почти на 1500 м выше до сих пор известного в СССР предела — 1981 м (Терентьев и Чернов [10]). Зеленая жаба в Алайской долине селится в хорошо увлаженных местах и найдена в речных долинах, влажных лугостепях и субальпийских лугах.

В литературе отсутствуют сведения о питании зеленой жабы в высокогорных условиях. Привожу данные, полученные на основании исследования содержимого 9 желудков жаб, собранных во второй половине июля (табл. 1).

Как видно из табл. 1, основным объектом питания жаб в период их сбора являлись насекомые (95,2%), среди которых по количеству особей преобладали муравьи (51,8%) и жуки (26%).

Содержимое желудков Bufo viridis

Названия поедаемых членистоногих	Время активности и образ жизни	Колич. экземпляров в 9 желудках		
		личинок	взрослых	всего
I. Myriapoda (многоножки)				
Chilopoda	Ночь		11	11
II. Insecta (насекомые)				
Plecoptera (веснянки)				
Perlidae	Водные формы		2	2
Coleoptera (жуки)			1	1
Tenebrionidae (чернотелки)	?	4	1	5
Scarabaeidae (навозники)				
Aphodius sp.	Ночь		1	1
Staphylinidae (хищники)	Скрытный образ жизни		5	5
Carabidae (жужелицы)	Ночь		4	4
Curculionidae (слоники)	Скрытный образ жизни		12	12
Thanimecus sp.	То же		1	1
Otiorrhynchus sp.	» »		21	21
Phyllobius sp.	» »		2	2
Chlorophanus sp.	» »		1	1
Elateridae (щелкуны)	» »		3	3
Histeridae (карапузики)	» »		1	1
Diptera (двукрылые)				
Muscodea (мухи)	День		8	8
Syrphidae (журчалки)	»	10		10
Culicidae (настоящие комары)	Вечер		7	7
Tachinidae (тахины)	День		3	3
Hymenoptera (перепончатокрылые)				
Ichneumonidae	День		2	2
Tenthredinidae (настоящие пилильщики)	»	4		4
Formicidae (муравьи)	»		22	22
Cataglyphis sp.	»		72	72
Myrmica sp.	»		18	18
Lepidoptera (чешуекрылые)	?		3	3
Pyralidae (огневки)	Ночь		3	3
Noctuidae (совки)	»	4		4
Agrotis sp.	»	1		1
		23	204	227

Судя по видовому и количественному составу съеденных насекомых, среди которых ночные формы по числу особей составляют около 13%, нужно полагать, что зеленая жаба в условиях Алайской долины активна днем. Здесь даже в летние месяцы ночью температуры воздуха и почвы очень низкие (минимальные температуры последней от —0, 6° в июле до —15° в сентябре), иногда выпадает снег, что лишает возможности пойкилотермных животных быть активными ночью. Таким образом, одна из адаптаций зеленой жабы к суровым климатическим условиям высоких гор выражается в изменении ритма суточной активности.

В последнюю декаду июля в мелких рукавах Кзыл-Су, а также в ключах русла той же реки собраны головастики. Все головастики имели только задние конечности с 3—5 пальцами. Следовательно, в Алайской

долине, в отличие от более теплых районов, откладывание жабой яиц сильно запаздывает. Несомненно, что изменение сроков размножения также является адаптацией жабы к условиям среды.

2. Алайский гологлаз (*Ablepharus alaicus* Elp.). Собрано 78 экземпляров. Средняя длина туловища (с головой) взрослого самца — 42,2 мм (26 экз.), взрослой самки — 54,8 мм (32 экз.) т. е. длина последней на 23% больше длины самца. Максимальная длина самки — 63 мм, самца — 52 мм. Вся длина (с хвостом) самого крупного экземпляра самки — 131 мм, то же для самца — 115 мм. Средняя длина неповрежденного хвоста самки — 58,5 мм, самца — 50,2 мм. Отношение длины хвоста к длине тела у самок в среднем равно 1, у самцов — 1,2 (разница равна 20%). У молодых особей (20 экз.). Отношение длины хвоста к длине тела в среднем равно 1.

Окраска спинной стороны собранных в Алайской долине экземпляров несколько отличается от окраски в описаниях других авторов (Терентьев и Чернов [10], Никольский [5]). Буроватый цвет спинной стороны имеет бронзовый оттенок. Светлые продольные черточки, расположенные на спине в четыре продольных ряда, имеются только у взрослых особей, причем у самцов этот рисунок расплывчат, тогда как у самок, особенно крупных, он ярче и выражен более четко. У молодых особей спинная сторона окрашена также в буроватый с бронзовым отливом, однотонный цвет, но не имеет никакого рисунка. Брюшная сторона половозрелых самцов окрашена в оранжевый цвет. Такая окраска, повидимому, брачная, наблюдалась в июле, когда семенники самцов достигали максимальных размеров. Таким образом, у алайского гологлаза довольно отчетливо выявляется как половой, так и возрастной диморфизм.

Наибольшая численность алайского гологлаза отмечена в степях центральной части Алайской долины (левый берег Кзыл-Су). Высота пунктов сбора алайского гологлаза варьировала от 2531 м до 3520 м. До сих пор этот гологлаз был известен с высоты 2800 м (Шнитников [13]).

Алайский гологлаз известен из типцово-ковыльной степи (Иогансен [3]) и из речных долин с луговой растительностью (Шнитников [13]). В Алайской долине он обитает в различных природных условиях, характер которых позволяет установить несколько биотопов: 1) пустыни и полупустыни, 2) степи, 3) влажные лугостепи и субальпийские луга, 4) речные долины.

Судить о питании алайского гологлаза в Алайской долине можно на основании исследования содержимого 78 желудков (табл. 2).

Молодь поедает преимущественно мух (мелкие виды), цикадовых, тлей и пауков. Среди поедаемых насекомых встречаются и ночные формы — огневки и жужелицы. Это обстоятельство, однако, не является достоверным указанием на возможность активности алайского гологлаза ночью. Известно, что некоторые насекомые, которых принято рассматривать как ночные формы, в суровых климатических условиях Заполярья и высоких гор переходят к дневному образу жизни.

Приводим данные о размножении алайского гологлаза в описываемом районе. С 13 по 21 июля собрано 6 самок, в каждом яичнике которых было по 2—3 круглых яйца диаметром 3,5—5 мм. У 4 самок, добытых с 20 по 29 июля, яйца овальной формы, величиной 8×5 мм, были уже в яйцеводах, по 2—3 в каждом, и имели эмбрионов в начальных стадиях развития. В период с 12 по 16 августа добыты 4 самки, у которых в каждом яйцеводе обнаружено по 2—3 яйца, величиной 10×7 мм, с готовыми к вылуплению эмбрионами. Длина тела готовых к вылуплению эмбрионов равна 20 мм, длина хвоста — 19—20 мм. Развитие эмбрионов, повидимому, длится около месяца — с половины июля до середины августа. Молодые на высоте 3000—3500 м появляются во второй декаде августа, следовательно, несколько позднее, чем указано Шнитниковым [13] для высоты 2800 м.

С 16 августа до конца периода работы яйцеводы всех самок, длиной в 61—63 мм, были пусты, а в яичниках было обнаружено по 3—4 яйца диаметром 1—1,5 мм. Размножаются только самки длиной более 55 мм.

Таблица 2

Содержимое желудков Ablepharus alaicus

Названия поедаемых членистоногих	Время активности и образ жизни	Колич. желудков (в %), в которых обнаружены		
		личинки	взрослые	всего
I. Arachnoidea (паукообразные)				
Araneina (пауки) Не определены	?		12,8	12,8
II. Insecta (насекомые)				
Orthoptera (прямокрылые)				
Acridodea	День		1,3	1,3
Acrididae (саранчовые)	„		10,3	10,3
Acridinae	„		3,8	3,8
Chorthippus sp.	„		1,3	1,3
Homoptera (равнокрылые хоботные)				
Auchenorrhyncha (цикадовые)	День		1,3	1,3
Jassidae	„	1,3	6,4	7,7
Aphidodea (тли)	„	1,3	1,3	2,6
Hemiptera (клопы)	„	3,8		3,8
Pentatomidae (щитники)	„		3,8	3,8
Coleoptera (жуки)	?		7,7	7,7
Carabidae (жужелицы)	Ночь		9,0	9,0
Tenebrionidae (чернотелки)	?	3,8	1,3	5,1
Chrysomelidae (листоеды)	День	2,6	5,1	7,7
Curculionidae (слоники)	Скрытный образ жизни		3,8	3,8
Diptera (двукрылые)	?		1,3	1,3
Asilidae (ктыри)	День		5,1	5,1
Muscodea (мухи)	„		16,7	16,7
Muscidae (настоящие мухи)	„		2,6	2,6
Tachinidae (тахины)	„		2,6	2,6
Hymenoptera (перепончатокрылые)	„		2,6	2,6
Apidae (пчелы)	„		5,1	5,1
Formicidae (муравьи)	„		9,0	9,0
Cataglyphis sp.	„		1,3	1,3
Lepidoptera (чешуекрылые)	?		2,6	2,6
Pyralidae (огневки)	Ночь		2,6	2,6
Неопределенные фрагменты насекомых		1,3	16,7	18,0

Условия жизни алайского гологлаза позволяют заключить, что суровый климат высоких гор является причиной яйцеживорождения у этого вида. Но наличие такого же способа размножения у ящериц из того же семейства, как, например, это наблюдал автор [1] у золотистой мабуи (Mabuya aurata), которая обитает в теплом климате и не обладает хорошими защитными средствами, вынуждает думать, что холодный климат не во всех случаях является единственной причиной яйцеживорождения, как это утверждает Шнитников [11, 13], или основной причиной, согласно выводам Сергеева [7].

О возрастных группах алайского гологлаза можно судить на основании анализа размеров ящериц (23 самца и 23 самки), собранных после окончания периода размножения. По длине тела довольно отчетливо обособляются три группы. В первую группу входят молодые особи обоего пола, длина которых равна 20—26 мм. Вторая группа охватывает неполовозрелых самцов длиной в 35—45 мм и самок длиной в 35—50 мм. Третья группа представлена половозрелыми самцами длиной

в 45—52 мм и самками длиной в 52—63 мм. У самцов второй группы в период размножения семенники в три раза меньше, чем у особей третьей группы, а в яичниках самок имеются только незрелые яйца, диаметром 1—1,5 мм.

В первую половину июля встречаются особи длиной в 27—30 мм — это особи вывода предыдущего года. Ко второй половине августа они достигают величины второй возрастной группы, а на следующее лето войдут в группу половозрелых особей. Следовательно, половозрелость у алайского гологлаза наступает в возрасте около 2 лет.

Соотношение полов в популяции половозрелых особей почти равно 1 : 1. Количество самцов и самок во всей популяции, включая неполовозрелых особей и молодь, несколько иное — самцов на 15% больше самок. Однако следует учесть трудность, а иногда и невозможность точного определения пола у молодых особей.

Линька половозрелых особей алайского гологлаза наблюдалась с 16 августа по 8 сентября. Начало линьки совпадает со временем появления молоди.

Климатические условия в Алайской долине очень суровы. В течение летних месяцев средняя за декаду дневная температура воздуха была в пределах от 3,9 до 14,7°. Даже максимальная температура воздуха в 13 часов в июле и августе не превышала 25,5°, а в последнюю декаду сентября 16°. Температуры воздуха в Алайской долине не обеспечивают нагревания тела ящериц до 34—37°. Стрельников [8, 9] показал, что на высоте 4000 м, под действием солнечной радиации, температура тела ящерицы была 34,2°, при температуре воздуха около 5°.

В Алайской долине воздух очень сухой и чистый, солнечная радиация в полдень даже в сентябре доходила до 1,61 г/кал. Это вызывает очень сильное нагревание почвы, максимальная температура которой днем, в период наблюдений, изменялась от 53—64° в июле до 43—48,5° в сентябре. Солнечная радиация в Алайской долине определяет и суточную активность обитающих здесь пресмыкающихся и земноводных. Зеленая жаба избегает неблагоприятных условий среды, перейдя к дневному образу жизни. В течение сентября, при средней температуре воздуха от 3,9 до 11,9° и максимальной в 16°, даже при сильном ветре, алайский гологлаз был активен и встречался в значительном количестве.

Таким образом, на большой высоте в горах нагревание пресмыкающихся и земноводных возможно как путем непосредственного действия солнечной радиации на организм, так и путем его контакта с почвой.

Литература

1. Андрушко А. М., Ланге Н. О. и Емельянова Е. Н., Экологические наблюдения над рептилиями в районе гор. Кызыл-арват, станции Искандер и в районе гор. Красноводска (Туркмения), Вопросы экологии и биоценологии, вып. 4, 1939. 2. Андрушко А. М., Деятельность грызунов на сухих пастбищах Средней Азии, изд. Ленингр. гос. ун-та, 1939.— 3. Иоганзен Г. Э., Герпетологические сборы В. С. Титова в Семиреченской области, Зап. Семипалат. подотдела Зап.-Сиб. отдела Географ. об-ва.— 4. Корженевский Н. Л., Алайская долина, сб. «Памирская экспедиция 1928 г.», Тр. экспедиции, вып. III, 1930.— 5. Никольский А. М., Пресмыкающиеся, «Фауна России», т. I, 1915.— 6. Сергеев А., Температура пресмыкающихся в естественных условиях, ДАН СССР, т. XXII, № 1, 1939.— 7. Сергеев А. М., О происхождении живорождения рептилий по данным зоогеографии, изд. Моск. об-ва испыт. природы, 1940.— 8. Стрельников И. Д., Свет, как фактор в экологии животных, 1. Действие солнечной радиации на температуру тела некоторых пойкилотермных животных, Изв. Научн. ин-та им. Лесгафта, т. XVII—XVIII, 1934.— 9. Стрельников И. Д., Значение солнечной радиации в экологии высокогорных рептилий, Зоол. журн., т. XXIII, вып. 5, 1944.— 10. Терентьев П. В. и Чернов А. С., Краткий определитель пресмыкающихся и земноводных СССР, 1940.— 11. Шнитников В. Н., Новые иллюстрирующие факты к вопросу о приспособляемости организма к внешним условиям и конвергенции биологических особенностей, Тр. 1-го Всеросс. съезда зоол., анат. и гист., 1923.— 12. Шнитников В. Н., Животный мир Джетысу, кн.: «Джетысу (Семиречье)», 1925.— 13. Шнитников В. Н., Пресмыкающиеся Семиречья, Тр. Об-ва изуч. Казакстана, т. VIII, вып. III, 1928.

ЗООЛОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

ТОМ XXX 1951 ВЫП. 3

ОНДАТРА НА КРАЙНЕМ СЕВЕРО-ВОСТОКЕ СОЮЗА ССР

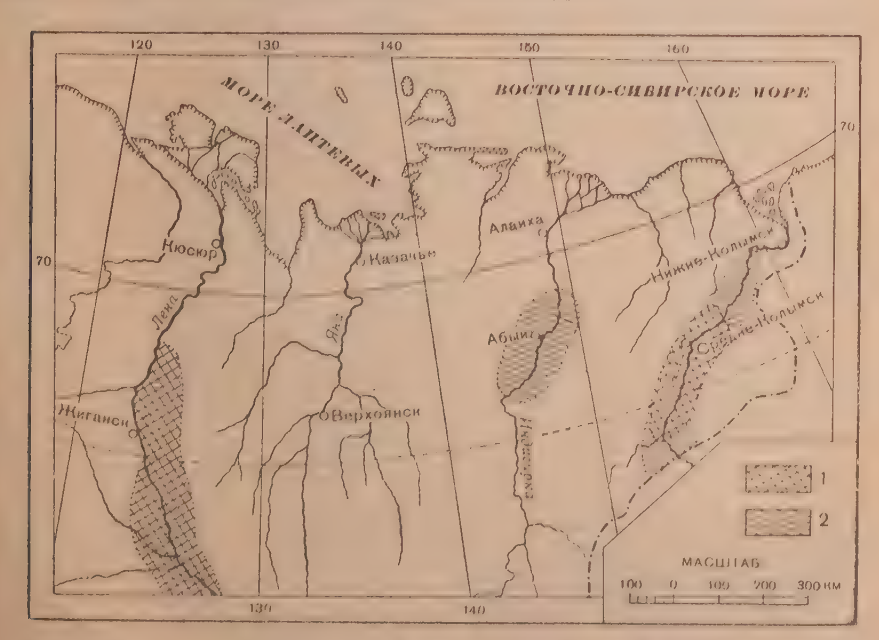
Н. Г. БУЯКОВИЧ

Якутское отделение Всесоюзного научно-исследовательского института охотничьего промысла

Настоящий очерк является результатом наших работ по акклиматизации ондатры в приполярных и заполярных районах Якутии — бассейнах Лены и Колымы за последние годы.

Бесчисленные озера и виски[1] в долинах этих рек, в низовьях их притоков и в обширном Колымо-Индигирском крае оказались вполне пригодными для промышленного ондатроводства. Суровые климатические условия не создали для жизни ондатры в водных угодиях якутского приполярья того пессимума, который был констатирован для заполярных районов других областей Советского Союза, например для Кольского полуострова (Михель [5]).

Промысел ондатры на Лене в районе Жиганска и на Колыме в районе Средне-Колымска дает уже значительные массы шкурковой продукции. Выходы шкурок ондатры за последнее десятилетие исчислялись многими тысячами и даже десятками тысяч шкурок в год.



Схематическая карта расселения ондатры на северной Лене, Колыме и Индигирке

1 — места, освоенные промыслом, *2* — места нового расселения

[1] Виски — протоки и речки, соединяющие озера друг с другом и с руслом реки.

Распространение. Выпущенная нами в 1938 г. в озера-старицы реки Ундюлюн (правобережный приток Лены близ Жиганска) (Буякович ([1]) ондатра быстро и широко расселилась на сотни километров на север, в заполярье и на юг вдоль долины Лены в пределах лесной зоны. В область лесотундры и в тундровые озера ондатра если и проникала, то не находила здесь благоприятных условий для своей жизни. Северная граница распространения ондатры в бассейне Лены совпадала с границей распространения водяной крысы, тоже не находящей условий для размножения в тундровой зоне.

Первый выпуск ондатры на Колыме состоялся в 1943 г. в правобережные озера ее долины близ Средне-Колымска. Здесь зверек нашел весьма благоприятные для расселения и размножения озера и виски Открытый в 1948 г. промысловый отлов ондатры дал в этот год 2000 шкурок, в 1949 г. осенний отлов составил около 6000 шкурок.

Успех первого опыта акклиматизации ондатры в колымском заполярье заставил проводить ее расселение не только на средней Колыме, но и в озерах нижней Колымы, средней и нижней Индигирки в районах приполярья. Здесь первые выпуски зверька начаты с 1948 г.

К сожалению, заготовительные организации недооценивают значение мероприятий по расселению ондатры, и темпы этого расселения до сих пор недостаточны. В пределах бассейна средней Колымы ондатровым промыслом все же можно считать освоенным протяжение долины реки от 66 до 68° с. ш.

На прилагаемой схематической карте показано современное распространение ондатры в северном приленском и колымском ее ареалах.

Численность. Специальных работ по учету численности приполярной ленской популяции ондатры не производилось. Поэтому состояние численности этой популяции может характеризоваться лишь из года в год растущими выходами ондатровых шкурок. Эти выходы в течение последнего десятилетия непрерывно растут и за последние годы достигают уже значительных размеров, исчисляемых десятками тысяч шкурок в год. Постоянный рост выходов шкурок показывает благополучное состояние популяции ондатры, успешно расселяющейся естественным образом и размножающейся в озерах ленского приполярья.

Учет численности колымской популяции ондатры производился нами осенью и в начале зимы 1949 г. Средний состав семьи ондатры, определенный поголовным выловом зверька в семи контрольных норах и хатках в 11 особей, и пересчет жилых нор и хаток установил численность популяции примерно в 20 тысяч особей (Буякович, 1950). Отлов производился в большей части обловленных нор и хаток до ледостава, в первой половине октября, в меньшей же части — после замерзания водоемов во второй половине октября. Средний численный состав семьи зверька здесь оказался значительно меньшим по сравнению с таковым же для Западной Сибири (16 особей на одну семью; Корсаков [4]) и для Восточной Сибири (16,1 особи на семью; Добровольский [2]). Здесь, однако, следует отметить, что оба приводимые авторы учитывали ондатру хотя и осенью, но до ледостава. Поэтому наше сравнение численности семьи ондатры с таковой же, определенной для других районов, носит условный характер.

Жилища. Как показали наблюдения, ондатра в якутском приполярье живет главным образом в норах (Буякович [1], 1950). Количество жилых нор значительно превышает количество жилых хаток. Так, учетные работы на Колыме показали, что количество первых в четыре раза больше, нежели количество вторых. Это преобладание числа жилых нор над хатками объясняется возвышающимся над урезом воды строением берегов северных якутских озер. С другой стороны, относительно слабо развитые на этих озерах сплавины не предоставляют зверьку больших и удобных площадей для построения хаток.

Кормовая база. В северном приленском очаге ондатры наблюдателя поражает обилие в озерах и висках водной растительности, служащей ондатре основным кормом. При значительном видовом разнообразии водных растений (все же меньшем, нежели в более южных районах) обилие их не уступает обилию водных растений южных широт. Озера-старицы и многие лесные озера в летне-осенний период бывают почти сплошь покрыты коврами растений с плавающими листьями семейств кувшинковых, рдестовых, некоторых растений-амфибий (например, гречишник земноводный). Обилие и встречаемость водных растений в озерах ленского приполья устанавливалось в августе, а на колымских водоемах — в октябре, до ледостава, посредством глазомерного метода Друдэ (Буякович [1], 1949, 1950).

Усиленная инсоляция, характерная для якутского климата в течение вегетационного периода, а также высокая концентрация минеральных солей в водах якутских озер обуславливают это обильное развитие водной растительности в них.

Из 51 вида водных кормовых растений, найденных в ондатровых водоемах Якутии, 37 видов обнаружены в приполярных озерах. Если не все экологические ниши в этих озерах заняты водными растениями прибрежной и глубоководной зон, то обилие произрастающих видов восполняет этот недостаток северных водоемов (Буякович, l. c.).

Исследования кормовой растительности колымских водоемов — озер и висок — показали большие ее запасы, вполне обеспечивающие кормовую базу ондатры. Эти исследования обнаружили обильное произрастание основных кормовых растений семейства рясковых, хвощовых, ситниковых, осоковых, злаков, рдестовых, кувшинковых, гречишных, горечавковых. Поедание ондатрой этих растений устанавливалось по ее поедям — остаткам растений на кормовых площадках в прибрежной зоне близ нор и хаток и по анализам содержимого желудков ондатры. Так, например, большой удельный вес в зимних растительных кормах зверька в приполярье и заполярье имеет хвощ топяной (Equisetum limosum L.). В значительной части исследованных желудков (35,7%) хвощ топяной был найден с помощью макро- и микроскопического анализа содержимого желудков (по сохранившимся зубцам влагалищ стеблей, по окрашиванию иодом крахмальных зерен в их тканях, по цвету и консистенции содержимого желудков, составленного из мелко измельченных тканей этого вида хвоща).

На 20 исследованных кормовых площадках на воде, до замерзания озер и висок средней Колымы, и на льду, после их замерзания, были встречены следующие кормовые растения ондатры в виде ее поедей: хвощ топяной (Equisetum limosum L.), ряска трехдольная (Lemna trisulca L.), рдест пронзеннолистный (Potamogeton perfoliatus L.), рдест длинный (P. praelongus Wolf.), рдест плавающий (P. natans L.), гречишник земноводный (Polygonum amphibium L.), осоки (Carex sp.), трефоль (Menyanthes trifoliata L.), кувшинка малая (Nymphaea tetragona Georgi), кубышка малая (Nuphar pumilum Sm.), омежник водяной [Oenanthe aquatica (L.) Lam.], водяная сосенка (Hippuris vulgaris L.), роголистник (Ceratophyllum demersum L.).

Примерно такой же список кормовых растений ондатры можно было установить по поедям зверька на кормовых площадках и для водоемов ленского приполярья. Здесь к этому списку добавляются камыш (Sirpus tabernaemontani) и тростник (Phragmites communis) — кормовые растения ондатры, характерные для более южных широт Якутии и исчезающие из водоемов заполярья.

Анализ остатков кормовых растений и водных животных на кормовых площадках ондатры в водоемах Колымы дал результаты, приведенные в таблице.

Среди остатков кормовых растений, собранных на кормовых пло-

Остатки кормовых растений и водных животных на кормовых площадках ондатры на Колыме

Колич. исслед. кормовых площадок и время исследования	Остатки кормовых растений	Водные животные и их остатки	Вес в г (средн. на 1 площадку)		Отношение веса животных к весу растений в %
			растений	животных	
6 площадок на озерах и висках близ м. Родчево. Октябрь 1949 г., до ледостава	Ряски, хвощ топяной, трефоль, кувшинка малая, кубышка малая	Прудовики, катушки, беззубки, шаровки, малощетинковые черви, личинки и яйца насекомых	216	1,5	0,7
3 площадки на озерах близ м. Арылах. Октябрь 1949 г., после ледостава	Ряски, хвощ топяной, роголистник	Катушки, прудовики, шаровки, бокоплав, яйца и личинки насекомых	142	0,8	0,6
6 площадок на озерах близ г. Средне-Колымска. Ноябрь 1949 г.	Ряски, хвощ топяной, роголистник, рдесты, трефоль	Прудовики, катушки, малощетинковые черви, пиявки, бокоплавы, личинки насекомых	205	2,7	1,3
5 площадок на озерах в 110 км севернее г. Средне-Колымска. Декабрь 1949 г.	Ряски, рдесты	Прудовики, катушки, шаровки, пиявки, личинки и куколки насекомых	107	1,2	1,1

щадках ондатры в виде поедей в воде и в виде комков растений на льду, находились в большом количестве мхи и водоросли. Те и другие не являются кормовыми растениями для ондатры, но отделять их от кормовых растений в полевых условиях исследования часто не представлялось возможным. Поэтому в таблице в вес остатков растений вошел и вес мхов и лишайников; таким образом, отношение веса животных к весу собранных остатков кормовых растений условно, и его следует увеличивать, чтобы узнать истинное отношение в процентах весов животных и растений.

Кроме того, среди растений находились в относительно большом количестве пустые раковины двустворчатых моллюсков и обломки их раковин. Тела моллюсков, повидимому, были выедены ондатрой из раковин. Поэтому вес животных (абсолютный) был бы значительно бо̀льшим, если бы тела моллюсков, соответствующие найденным раковинам, сохранились среди остатков растений и раковин.

Из приведенной таблицы видно, что в долине Колымы по направлению к северу, к г. Средне-Колымску, удельный вес водных животных, находившихся среди остатков растений, увеличивался. В основном это обстоятельство объясняется опусканием животных на дно водоемов на зимовку; ондатра, доставая свой основной корм — водные растения, также опускающиеся на зиму на дно, извлекает на кормовые площадки водных животных в большем количестве, нежели до ледостава.

Однако анализ содержимого желудков ондатр, пойманных близ г. Средне-Колымска, показал присутствие в них остатков водных животных. Следовательно, в позднеосенний и зимний периоды ондатра, несмотря на наличие основного корма — растений, находившихся на кормовых площадках, поедает в некотором количестве и животные корма в виде моллюсков и членистоногих.

Разумеется, всех извлеченных ондатрой из воды, вместе с растениями, животных нельзя считать кормовыми объектами зверька, но значи-

тельное количество обломков раковин и остатков конечностей, сяжков членистоногих в исследованных желудках определенно указывает на неслучайное поедание ондатрой этих животных. В 10,7% всех исследованных желудков ондатры были найдены эти остатки моллюсков и членистоногих. К сожалению, более сложных, помимо обычных макро- и микроскопических, исследований содержимого желудков ондатры произвести не удалось В Якутии и в других районах советского Севера неоднократно регистрировалось поедание ондатрой моллюсков и членистоногих (Михель [5], Доброхотов [3], Буякович [1]). Повидимому, ондатра на Колыме также является до некоторой степени эврифагом, как это отмечалось и в других районах.

Таким образом, некоторую роль в белковом питании ондатры в северных водоемах играют корма животного происхождения: беспозвоночные — моллюски и членистоногие, их яйца, личинки и взрослые особи. Так, в поедях и желудках ондатры были найдены: брюхоногие моллюски — прудовики и катушки, пластинчатожаберные — беззубки и шаровки, малощетинковые черви, бокоплавы, веслоногие рачки, кладки яиц членистоногих, их куколки, домики и личинки ручейников, веснянок, двукрылых и среди последних значительное количество хирономид. По исследованным 20 кормовым площадкам на озерах и висках Колымы средний процент по весу содержания этих животных в растениях (на их стеблях, листьях, плодах) и среди них на кормовых площадках ондатры составлял 0,9. Истинное же весовое отношение животных к растениям должно быть значительно бóльшим, в силу ранее высказанных соображений.

Интересен способ зимнего питания ондатры на колымских озерах, сильно отличающийся от осеннего способа питания в период до ледостава. Зверьки на расстоянии 40—100 м от своих нор поддерживали в течение первых месяцев зимы (с половины октября по декабрь) продухи во льду озер. Через эти продухи зверьки выходили из воды на дневную поверхность для кормежки и оставляли на поверхности льда у продухов смерзшиеся комки растений, служившие им пищей. Эти комки послужили нам для исследования зимнего питания ондатры. В отдельных случаях зверьки закрывали свои кормовые продухи во льду как бы пробкой, состоящей из смерзшихся в цилиндрическую форму комков растений, покрытых снегом и льдом.

Враги ондатры. Среди врагов ондатры на якутском Северо-Востоке, в особенности на Колыме, была отмечена лисица. Осенью и зимой лисицы систематически посещали жилые хатки и кормовые площадки на льду озер и висок. В безморозный период лисицы разрывали хатки, а зимой подкарауливали зверьков у кормовых площадок, что легко было обнаружить по следам, оставляемым хищником на снегу, покрывавшем лед водоемов. Эти следы неоднократно указывали нам на охоту лисицы за ондатрой.

Горностай также часто посещает кормовые площадки ондатры. Нам представляется сомнительным, чтобы хищник мог легко справиться со взрослой ондатрой. Его добычей могут быть лишь молодые зверьки второго помета позднего вывода. Мы отлавливали таких зверьков в октябре: размером они не превышали водяной крысы.

Из пернатых хищников, охотящихся за ондатрой, следует назвать беркута, особенно многочисленного на средней Колыме, болотного луня и сов.

Хищные рыбы, в особенности щуки, достигающие в северных озерах и висках крупных размеров, представляют собой большую опасность для молодняка ондатры.

Промысел. Несмотря на то, что промысел ондатры на северном участке Лены насчитывает всего лишь несколько лет, а на средней Колыме — только 3 года, экономический эффект этого промысла уже зна-

чителен. Охотники-стахановцы ондатрового промысла на Колыме за осенне-зимний сезон уже добывают по 300—400 и более ондатр. По количеству добываемого зверя промысел ондатры уже конкурирует с промыслом белки.

В осеннее и раннезимнее время промысла встречается много нестандартного по размерам шкурки молодняка ондатры. Поэтому некоторые охотники уже применяли избирательный способ промысла: их добыча ондатровых шкурок давала исключительно средние и большие размеры последних. Этот избирательный способ промысла состоит в таком регулировании глубины постановки капканов в ходах нор и хаток, при котором взрослая ондатра попадает в капкан лишь задними конечностями, а молодняк — зверьки малого размера — проходят над капканом, не задевая его тарелки и не спуская пружины.

Промысел ондатры на севере и в особенности на Колыме не вполне организован. Отсутствует первоочередной отлов зверьков в мелководных промерзающих водоемах. Не производится закрепления водоемов за бригадами охотников и отдельными охотниками. Совершенно не производится предварительное перед промыслом вешкование нор — основная промысловая разведка, проводимая до ледостава. Последняя особенно необходима для колымских озер и висок, где ондатра обитает главным образом в норах. Не используется также период ледостава для предпромыслового нахождения на берегах озер и висок ондатровых нор: их легко обнаружить в просветлевшей воде перед ее замерзанием и в начале замерзания, когда до выпадения снега норы легко распознаются по дорожкам пузырьков воздуха, вмерзших в лед. Эти дорожки пузырьков воздуха, ведущие ко входам в норы, ясно видны у берегов водоемов. Охотники, обходя в это время озера, легко находят норы ондатры и вешкуют их. Правда, этот период краток, и если во время замерзания водоемов выпадает снег, дорожки пузырьков воздуха во льду плохо заметны или незаметны вовсе.

Одним из существенных недостатков организации промысла является плохо налаженная массово-разъяснительная работа среди охотников-ондатроловов. Так, недостаточно разъясняется большое значение для рационального промысла тщательного утепления нор и хаток после постановки и осмотра в них капканов. В результате отсутствия или небрежного утепления нор и хаток большое количество ондатры недолавливалось и погибало непроизводительно, так как оставшаяся невыловленной ондатра уходила из своих жилищ и была вынуждена жить под снегом, где быстро погибала от холода и голода. Такие неутепленные после облова норы и хатки часто встречались на северных озерах.

Весенний промысел ондатры практикуется в Якутии, но его необходимо ограничить сроками, если совсем не отказаться от него. Во всяком случае на северной Лене и на Колыме промысел должен ограничиваться одним месяцем — маем. Массовый гон ондатры приурочивается к началу июня. Чтобы не ловить беременных самок и не истощать основного стада производителей, весенний промысел следует заканчивать к этому сроку.

Перспективы ондатроводства. Обширные территории, занятые озерами в Колымо-Индигирском крае, а также в нижнем течении Лены в лесной зоне, могут быть освоены полностью ондатроводством. Среди бесчисленных озер и висок здесь широко распространены водоемы эйтрофного типа с берегами, пригодными для обитания в них зверька. Кормовая база в виде обильной водной растительности вполне обеспечивает нормальное размножение ондатры.

Суровые условия жизни зверька — краткость вегетационного периода, особый ледовый режим водоемов (большая мощность ледового покрова, наледи-тарыны) — несколько лимитируют, по сравнению с более южными районами ондатроводства, численность зверька. Однако, как пока-

зал трехгодичный промысел ондатры, экономически он рентабелен, успешно конкурируя здесь с промыслом белки. При условии организации промысла — организации специализированных ондатровых хозяйств, территории (прокладка охотничьих дорог и троп) в них, организации труда охотников, закрепления водоемов за бригадами охотников и отдельными охотниками, борьбы с хищниками и браконьерством и прочих биотехнических мероприятий — весь этот комплекс создаст базу для широкого развития ондатроводства. Совершенно несомненно, что ондатроводство на северной Лене, Колыме и Индигирке, ввиду неограниченного запаса удобных для него водных угодий, должно стать могучим средством организационно-хозяйственного укрепления северных колхозов.

Выводы

1. Ондатра в северном участке течения Лены и на Колыме, несмотря на суровые условия жизни, за краткий период акклиматизации показала способность успешно расселяться и размножаться.

2. Климатические, эдафические и биотические факторы на этом крайнем Северо-Востоке Союза ССР, повидимому, несколько лимитируют численность ондатры, по сравнению с южными районами ондатроводства, обуславливая меньший численный состав семьи зверька и замедляя темпы его расселения.

3. В то же время усиленная инсоляция, свойственная крайнему Северо-Востоку СССР в летнее время, большое содержание минеральных солей в водах озер и висок и, вследствие этого, обильное развитие кормовой водной растительности и макрозоопланктона создают оптимальные для севера условия жизни ондатры.

4. Исследование содержимого желудков ондатры и ее поедей установило поедание зверьками в значительном (в 10,7% всех исследованных желудков) количестве моллюсков и членистоногих.

5. Для развития ондатроводства необходимы широкие организационные мероприятия: организация ондатровых хозяйств, усиленная борьба с браконьерством, биотехнические мероприятия.

6. Учитывая большое количество водоемов эйтрофного типа среди бесчисленных озер и висок края, перспективы ондатроводства на крайнем Северо-Востоке Союза ССР следует считать весьма широкими.

Литература

1. Буякович Н. Г., Акклиматизация ондатры в Якутской АССР, Тр. Н.-иссл. ин-та полярного земледелия животноводства и промыслового хозяйства, серия «Промысловое хозяйство», вып. 12. Ондатра на Советском севере, изд. ГУСМП, Л.— М., 1940.— 2. Добровольский А. В., Ондатра в Восточной Сибири, Вост.-Сиб. отд. ВНИО, Иркутск, 1937.— 3. Доброхотов М. А., Выпуск и расселение ондатры в долине реки Мархи (левый приток Вилюя), серия «Промысловое хозяйство», вып. 12. Ондатра на Советском севере, изд. ГУСМП, Л.— М., 1940.— 4. Корсаков Г. К., Опыт организации учета ондатры, ВНИО, М., 1949.— 5. Михель Н. М., Ондатра на Кольском полуострове и в Карелии, серия «Промысловое хозяйство», вып. 12. Ондатра на Советском севере, изд. ГУСМП, Л.— М., 1940.

ЗООЛОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ
ТОМ XXX 1951 ВЫП. 3

КРАТКИЕ СООБЩЕНИЯ

О ПИТАНИИ БАРСУКА В БУЗУЛУКСКОМ БОРУ

С. А. ШИЛОВА-КРАССОВА

Научно-исследовательский биолого-почвенный институт Московского государственного университета им. М. В. Ломоносова

Бузулукский бор расположен на юго-востоке европейской части СССР, на границе Чкаловской и Куйбышевской областей. Общая площадь его составляет 112 тыс. га (Нестеров, 1949). В массиве преобладают сосновые насаждения, мшистые и сложные боры с большими гарями и вырубками.

В настоящее время в лесхозе «Бузулукский бор» большое внимание обращается как на искусственные посадки сосны, так и на ее естественное возобновление. Однако успешному выполнению плана препятствует восточный майский хрущ Melolontha hippocastani F.— основной вредитель сосны в Бузулукском бору. По данным Тольского (1928), Шувалова (1925), Ткаченко (1937), усыхание сосновых культур происходит здесь преимущественно вследствие деятельности майского хруща. В 1950 г. в бору наблюдался массовый лёт майского хруща, продолжавшийся с 26 апреля до начала июня.

Наблюдения за питанием барсука проводились в весенне-летний период с целью выяснения роли этого зверя в уничтожении майского жука. В последние годы учетов численности барсуков в лесхозе не проводилось. В текущем году, по нашим наблюдениям, на территории Комсомольского и северной части Заповедного лесничеств на площади в 1300 га в течение всего лета держалось шесть-семь барсуков.

За весенне-летний период 1950 г. на территории Заповедного и Комсомольского лесничеств было собрано 200 отдельных барсучьих экскрементов и помет из 21 барсучьей «уборной». Сбор экскрементов производился нами в сложном бору и, частично, в бору-зеленомошнике. Разборка экскрементов производилась в сухом виде. Экземпляры жесткокрылых подсчитывались по остаткам надкрыльев, личинок — по головным щитам. Часть энтомологического материала определена С. И. Келейниковой, которой автор выражает свою благодарность.

В табл. 1 приводим данные по питанию барсука в апреле — августе 1950 г. (общее количество данных — 221).

Как видно из табл. 1, в течение весны и лета пища бузулукского барсука в подавляющем большинстве случаев состоит из насекомых. Поскольку массовое появление майского жука сильно отразилось на жизни барсука, следует выделить два периода в его питании в течение лета: 1) питание барсука во время лёта майского жука и 2) питание барсука после лёта.

Данные по количеству экземпляров насекомых и других групп животных, встречающихся в помете барсука, приведены на рисунке, который с достаточной ясностью показывает, что в период массового вылета майского жука барсук питается почти исключительно им. Остальные группы животных в это время существенного значения в наборе кормов барсука не имеют.

Таблица 1

Питание барсука в апреле—августе 1950 г.

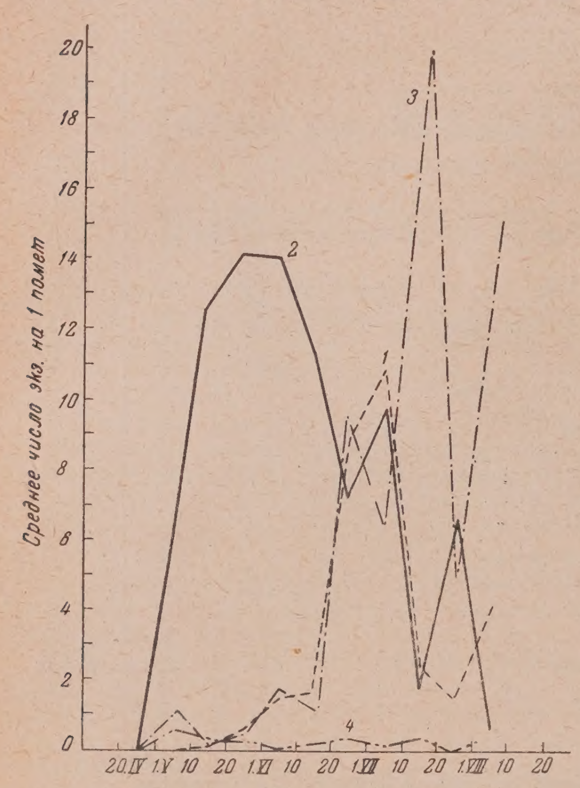
Виды кормов	Число встреч	Процент от общего количества данных
Позвоночные Vertebrata	99	44,55
Млекопитающие Mammalia	38	17,10
Мышевидные Muridae	38	17,10
Полевка серая, ближе не опред. Microtus sp.	2	0,90
Полевка обыкновенная Microtus arvalis Pall.	3	1,35
Полевка рыжая Clethrionomys glareolus Schr.	3	1,35
Слепушонка Ellobius talpinus Pall.	1	0,45
Мышевидные, ближе не опред.	31	13,95
Птицы Aves	9	4,05
Пресмыкающиеся Reptilia	50	22,50
Ящерица, ближе не опред. Lacerta sp.	48	21,60
Веретеница Anguis fragilis L.	1	0,45
Уж обыкновенный Natrix natrix L.	1	0,45
Моллюски Mollusca	2	0,90
Легочные моллюски, ближе не опред. Pulmonatha	1	0,45
Членистоногие Arthropoda	212	95,40
Насекомые Insecta	212	95,40
Слоники, ближе не опред. Curculionidae	5	2,25
Жужелицы, ближе не опред. Carabidae	1	0,48
Красотел Calosoma sycophanta L.	14	6,30
Майский хрущ (larva) Melolontha hippocastani F.	82	36,90
Майский хрущ (imago) Melolontha hippocastani F.	153	68,85
Навозник Geotrupes sylvaticus Scr.	80	36,2
Мраморный хрущ Polyphylla fullo L.	2	20,90
Бронзовка Cetonia aurata L.	45	0,25
Мертвоеды, ближе не опред. Silphidae	3	1,35
Листогрыз, ближе не опред, Chrysomelidae	1	0,45
Божья коровка Coccinella sp.	1	0,45
Coleoptera, ближе не опред.	22	9,90
Прямокрылые Orthoptera	29	13,12
Медведка Gryllotalpa gryllotalpa L.	24	10,89
Полужестокрылые Heteroptera	7	3,19
Клоп-солдатик Pyrrhocoris apterus L.	5	2,21

Таблица 2

Летнее питание барсука по данным анализа экскрементов

Виды кормов	Число экземпляров
Coleoptera	
Melolontha hippocastani F. (imago et larvae)	3286
Geotrupes sylvaticus Scriba	1114
Cetonia aurata L.	88
Coleoptera, ближе неопред.	47
Calosoma sycophanta L.	17
Curculionidae, ближе не опред.	10
Silphidae „ „ „	3
Polyphylla fullo L.	2
Carabidae, ближе не опред.	1
Chrysomelidae, ближе не опред.	1
Coccinellidae, „ „ „	1
Necrodes sp.?	1
Orthoptera	
Gryllotalpa gryllotalpa L.	106
Orthoptera, ближе не опред.	5
Heteroptera	
Pyrrhocoris apterus L.	6
Heteroptera, ближе не опред.	3

Барсук уничтожает жуков, упавших с деревьев на землю, которые днем в оцепеневшем состоянии встречаются повсеместно, а вечером взлетают на деревья. С другой стороны, он, очевидно, активно выкапывает их из земли. Об этом говорят следующие наблюдения. 2 июня в квадратах 72—73 Комсомольского лесничества на расстоянии 1 км было встречено 39 свежих прикопок барсука глубиной 2—5 см. Здесь же был найден свежий помет, состоявший из одних майских жуков. В квадрате 116 Комсомольского лесничества неоднократно встречались барсучьи прикопки, в которых были обнаружены остатки майских жуков.



Летнее питание бузулукского барсука по данным анализа экскрементов

1 — Melolontha hippocastani (larvae), *2* — Melolontha hippocastani (imago), *3* — Insecta (прочие), *4* — Lacerta sp.

Во второй половине июня в питании барсука майский жук заменяется другими кормами, в частности его личинкой, которая в конце июня поднимается в самые верхние слои почвы и становится легко доступной для барсука, тогда как в мае и начале июня она держится еще на значительной глубине.

Ящерицы встречались в помете барсука более или менее равномерно в течение всего лета, но в небольшом количестве,— около 0,5 экз. на помет.

Аналогичные результаты получены при исследовании экскрементов из 21 барсучьей «уборной».

Число экземпляров насекомых различных видов, найденных в экскрементах и в «уборных» барсука в течение всего лета, видно из табл. 2.

Таким образом, в питании барсука среди насекомых по числу экземпляров на первом месте стоит майский жук — 69,6% от общего числа экземпляров насекомых.

Вредители лесного хозяйства представлены в экскрементах восемью видами, составляя по числу экземпляров 74,0%. Красотел Calosoma sycophanta, полезный для лесного хозяйства, встречен в помете только в количестве 17 экземпляров, а жужелицы сем. Carabidae и божьи коровки сем. Coccinellidae — в количестве двух экземпляров. В общем полезные насекомые составляют 0,4% от общего числа экземпляров насекомых.

Учитывая, что весь весенне-летний период в Бузулукском бору барсук питается почти исключительно майским жуком и его личинкой, этого хищника нужно считать здесь в высшей степени полезным видом, подлежащим охране.

СОДЕРЖАНИЕ

Краткие сообщения

Редактор академик *Е. Н. Павловский*

Т-03823 Подписано к печати 21.V.1951 г. Тираж 3550 экз. Зак. 1075
Формат бум. $70 \times 108^1/_{16}$ Бум. лист. 3 Печ. л. 8,22 Уч.-изд. л. 9,2

2-я типография Издательства Академии Наук СССР. Москва, Шубинский пер., 10

Цена 9 руб.